



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2014

**MÓNICA SOFIA
COELHO SEABRA**

**Participação da comunidade científico-tecnológica
nas práticas das Ciências do 2.º CEB**



**MÓNICA SOFIA
COELHO SEABRA**

**Participação da comunidade científico-tecnológica
nas práticas das Ciências do 2.º CEB**

Relatório de Estágio apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclos do Ensino Básico, realizado sob a orientação científica do Doutor Rui Marques Vieira, Professor Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

o júri

Presidente

Prof. Doutora Ana Raquel Gomes São Marcos Simões
professora auxiliar convidada da Universidade de Aveiro

Professor Doutor António Carlos Matias Correia
professor catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Rui Marques Vieira
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço com toda a consideração:

Ao Prof. Doutor Rui Vieira que me acompanhou e orientou ao longo da realização deste trabalho. Uma palavra de agradecimento pela sua disponibilidade, compreensão e paciência, mas acima de tudo pela oportunidade de trabalhar com alguém com tamanha sabedoria e experiência profissional.

À professora titular da turma onde decorreu o estudo, pela disponibilidade demonstrada e apoio prestado. Assim como à distinta colaboração dos cientistas/tecnólogos que amavelmente se predispuseram a participar nesta investigação.

Aos alunos envolvidos pelo carinho e contribuição que deram a este estudo.

À Nádia, parceira de estágio e acima de tudo amiga, que me acompanhou durante toda esta importante etapa de formação, por me ter ajudado sempre que necessitei abdicando, por vezes, do seu precioso tempo.

Aos meus companheiros de Mestrado que saudosamente guardarei na memória.

À Joana, pela palavra certa no instante mais preciso, pela disponibilidade, apoio e carinho sempre demonstrados.

Aos meus amigos pelas oportunas manifestações de companheirismo e encorajamento.

Ao Tiago, pela força transmitida, pela paciência e pelo amor demonstrado em todo o caminho que já percorremos juntos.

Ao meu irmão pelo incentivo e apoio na realização dos meus objetivos e sonhos.

Aos meus pais que me acalmam sempre com os seus quentes aconchegos e me fazem acreditar em mim. Espero que esta etapa, que agora termina, possa de alguma forma retribuir e compensar todo o carinho, apoio, encorajamento e dedicação incondicionais.

palavras-chave

Orientação CTS, Conceções, Comunidade Científico-Tecnológica, Educação em Ciências, 2.º CEB

resumo

Na atualidade a Ciência e a Tecnologia têm uma forte influência na sociedade. De facto, todos os dias somos confrontados com acontecimentos sobre as relações cada vez mais intrínsecas e complexas que se criam e desenvolvem entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Estas relações colocam e exigem vários desafios aos cidadãos. Nesta ótica, a educação em ciências tem vindo a apontar para a valorização da perspetiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) com vista à formação de cidadãos cientificamente mais literados, informados e capazes de tomar decisões responsáveis. Todavia, os sistemas educativos nem sempre têm desenvolvido práticas ligadas aos elementos característicos da orientação CTS. Consequentemente, evidencia-se um crescente desinteresse dos alunos pela aprendizagem das ciências. Torna-se portanto, fulcral introduzir mudanças de ênfase nas práticas de ensino e de aprendizagem.

Neste contexto, a presente investigação tem como finalidade averiguar se a estratégia pedagógica de envolver elementos da comunidade científico-tecnológica, no âmbito do ensino das ciências, contribui para a mudança das conceções CTS dos alunos do 6.º ano de escolaridade. Em função desta finalidade, foram desenvolvidas e implementadas sessões que promovessem a participação de cientistas/tecnólogos numa turma com 21 alunos inseridos numa Escola Básica do 2.º e 3.º CEB do distrito de Aveiro.

Esta investigação desenvolveu-se segundo um paradigma sociocrítico, numa perspetiva metodológica qualitativa e com base num plano de investigação de Investigação-Ação. Na recolha de dados utilizaram-se diferentes instrumentos, designadamente a versão de Nunes (1996) do *Views On Science-Technology-Society* de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989), as fichas de registo dos alunos, os questionários de autoavaliação das sessões e o diário do investigador. Por meio destes, verificou-se que os alunos, na globalidade, evidenciaram conceções consentâneas com as categorias definidas como aceitáveis e realistas da ciência e da tecnologia e das suas inter-relações com a sociedade. Da análise dos resultados conclui-se que as sessões implementadas e dinamizadas pelos elementos da comunidade científico-tecnológica, a nível geral, contribuíram também para a mudança das conceções CTS dos alunos. Com efeito, estas sessões afiguram-se um modesto contributo para a promoção de práticas educativas inovadoras, com orientação CTS, numa perspetiva de literacia científica.

keywords

STS Orientation, Views, Science Education, Scientific-Technological Community, Elementary School (5th and 6th grades).

abstract

Nowadays, Science and Technology have a strong influence on society. In fact, we are confronted with more intrinsic and complex events about the relationships between Science, Technology and Society every day. These relationships set and demand several challenges to citizens. From this point of view, education in Science has been aiming at the STS (Science-Technology-Society) perspective valorization in order to educate more scientifically literate, informed and responsible decision-making citizens. Nevertheless, educational systems have not always developed practices connected to the STS characteristic guideline elements. Consequently, it is evident a growing disinterest by the students in learning sciences. Therefore, it is fundamental to introduce emphatic changes in teaching and learning practices.

Within this framework, the present investigation aims to inquire if the educational strategy of involving scientific-technological community members in the context of science teaching, contributes to change 6th grade students STS conceptions.

Accordingly, sessions to promote the participation of scientists/technologists were developed and implemented in a classroom with 21 students in Elementary levels in the Aveiro district.

This investigation has been developed according to a social-critical paradigm, in a qualitative methodological perspective, based on a research plan of Research-Action. In data collection, several instruments have been used, namely instruments - Nunes (1996) version of *Views On Science-Technology-Society* by Aikenhead, Ryan and Fleming (1989), student registration forms, self-evaluation questionnaires and diary of investigator.

Through these, it was verified that, globally, students showed consistent conceptions with the categories defined as acceptable and realistic of science and technology and their relation with society.

In general, from the results analysis, it was concluded that the implemented sessions, led by the science-technological community members also contributed to a change in students' STS conceptions.

With effect, these sessions appear to be a modest contribution to a promotion of innovative educational practices, with STS orientation, on a scientific literacy perspective.

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	x
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 Contexto do estudo	1
1.2 Questões de investigação, finalidades do estudo e objetivos	3
1.3 Importância do estudo	4
CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
2.1 O que é a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e as suas inter-relações	7
2.2 A orientação CTS	12
2.2.1 Conceções e práticas pedagógico-didáticas dos professores	15
2.2.2 Envolvimento da comunidade científica na escola	18
2.2.3 Estratégias e recursos educativos para o ensino básico com orientação CTS	21
2.3 Conceções dos alunos face à Ciência, à Tecnologia e aos cientistas	25
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	31
3.1. Natureza da Investigação	31
3.2. Constituição e caracterização dos participantes e do contexto de intervenção	34
3.3. Planeamento e fases da investigação	35
3.4 Implementação das sessões, pelos elementos da comunidade científico-tecnológica ..	37
3.4.1 Calendarização das sessões	42
3.5 Técnicas e instrumentos de recolha de dados	43
3.5.1 Diário do investigador	44
3.5.2 <i>Views On Science-Technology-Society</i> - VOSTS	45
3.5.3 Fichas de registo dos alunos	47
3.5.4 Questionários de autoavaliação das sessões	48

3.6 Análise dos dados.....	49
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS	51
4.1 Conceções dos alunos sobre tópicos CTS	51
4.2 Discussão dos Resultados.....	58
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES.....	61
5.1 Principais Conclusões	61
5.2 Implicações do estudo	62
5.3 Limitações do estudo.....	63
5.4 Sugestões para futuras investigações	64
APÊNDICES.....	65
Apêndice I – Guião do Professor: Planificação das sessões	67
Apêndice II - Transcrição do Diário do Investigador sobre as intervenções	83
Apêndice III - Fichas de registo dos alunos	94
Apêndice IV - Questionários de autoavaliação das sessões	97
Apêndice V – Convite aos cientistas.....	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS.....	111
Anexo I - Versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989)...	113
Anexo II – Folha de respostas do VOSTS	124
Anexo III – Alguns exemplares dos registos escritos dos alunos	125
Anexo IV – Alguns exemplares dos questionários de autoavaliação das sessões preenchidos pelos alunos.....	140

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação entre as principais características da Ciência e Tecnologia.....	9
Quadro 2 – Modelos de relação Ciência-Tecnologia (Adaptado por Acevedo-Díaz, 2006, p. 206 de Niiniluoto, 1997)	10
Quadro 3 – Planeamento faseado da investigação delineada	37
Quadro 4: Cientistas/Tecnólogos convidados e enquadramento curricular das sessões implementadas.....	39
Quadro 5 – Calendarização das sessões de intervenção em Ciências do 2º CEB	42
Quadro 6 – Técnicas, instrumentos de recolha de dados e momento da aplicação.....	44
Quadro 7: Itens, códigos originais e respetivos tópicos da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989).....	46
Quadro 8: Itens (com referência aos códigos originais) e categorias com as respetivas opções de resposta da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989)	47
Quadro 9: Categorias de resposta dadas pelos alunos no levantamento inicial das conceções dos alunos sobre tópicos CTS.....	52
Quadro 10: Categorias de resposta dadas pelos alunos no levantamento final das conceções dos alunos sobre tópicos CTS	54

APRESENTAÇÃO

A presente investigação foi desenvolvida no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, numa perspectiva de articulação entre as Unidades Curriculares de Seminário de Investigação Educacional (SIE) e de Prática Pedagógica Supervisionada B2 (PPS B2). Pretende dar o seu contributo, embora modesto, para a promoção de práticas educativas inovadoras com orientação CTS, numa perspectiva de promoção da literacia científica.

Uma parte deste estudo é resultante de uma investigação em rede entre duas investigadoras: a investigadora do mesmo e a investigadora Nádia Patrícia Maia Santos. Optou-se por desenvolver parte do enquadramento teórico em rede uma vez que ambas as investigadoras iriam incidir a sua investigação no âmbito da Educação CTS. Assim, e como é visível no decorrer da leitura dos dois relatórios de estágio, são idênticos os seguintes pontos: i) O que é a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e suas Inter-Relações; ii) A Orientação CTS; iii) Concepções e Práticas Pedagógico-Didáticas dos Professores relativamente à Orientação CTS e iv) Recursos Educativos para o Ensino Básico com Orientação CTS.

O estudo desenvolvido encontra-se estruturado em cinco capítulos, correspondendo os dois primeiros à componente da revisão da literatura e os restantes à componente do estudo empírico, sendo estes seguidos dos apêndices, das referências bibliográficas e dos anexos.

No primeiro capítulo apresenta-se um breve contexto do estudo, as finalidades, os objetivos e as questões de investigação. Além disso, neste capítulo ainda se explana a importância da investigação.

O segundo capítulo inclui os quatro subtópicos da revisão de literatura desenvolvidos em rede e ainda uma secção, elaborada individualmente, referente às concepções dos alunos face à Ciência, à Tecnologia e aos Cientistas.

No capítulo três enunciam-se as opções metodológicas, caracteriza-se o contexto de intervenção, apresenta-se o planeamento e as fases da investigação, a descrição das sessões implementadas e a calendarização das mesmas. Ainda neste capítulo são descritas as técnicas e os instrumentos de recolha de dados.

O quarto capítulo é destinado à apresentação e discussão dos resultados desta investigação, provenientes da triangulação dos diferentes instrumentos de recolha de dados.

No quinto e último capítulo apresenta-se uma síntese conclusiva dos resultados da investigação, apontam-se as implicações do estudo, discutem-se as suas limitações e sugerem-se investigações futuras.

A finalizar este trabalho são apresentadas as referências bibliográficas e os apêndices, onde constam o Guião do Professor (Apêndice I) com as planificações das sessões, o Diário do Investigador (Apêndice II), as fichas de registo dos alunos (Apêndice III) e os questionários de autoavaliação das sessões (Apêndice IV). Por fim, surgem os anexos onde se inclui a versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I) e a sua folha de respostas (Anexo II).

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresentam-se o contexto em que esta investigação foi desenvolvida, a sua finalidade, as questões de investigação e os objetivos do estudo. A importância desta investigação é também focada neste primeiro capítulo.

1.1 Contexto do estudo

Atualmente vivemos num mundo em constante mudança, o que coloca e exige vários desafios científicos e tecnológicos aos cidadãos. A Ciência e a Tecnologia fazem, cada vez mais, parte da vida quotidiana dos cidadãos já que todos ou quase todos “os sectores da actividade humana requerem o concurso dos conhecimentos científicos e tecnológicos para o seu desenvolvimento ou aperfeiçoamento” (Canavarro, 2000, p. 12).

Nesta ótica, torna-se imperativo possuímos conceções adequadas do que é a Ciência e a Tecnologia, enfatizando as interações com a Sociedade, para compreendermos a realidade que nos envolve, nomeadamente assuntos com uma componente científica. Com efeito, é reconhecido que cada indivíduo deve adquirir um conjunto de saberes científico-tecnológicos para “compreender alguns fenómenos importantes do mundo em que vive e tomar decisões democráticas de modo informado, numa perspetiva de responsabilidade social partilhada” (Martins; Veiga; Teixeira; Tenreiro-Vieira; Vieira; Rodrigues e Couceiro, 2007, p. 16). É por isso que vários autores e investigadores têm, insistentemente, defendido a necessidade de uma Educação em Ciências para todos, desde os primeiros anos de escolaridade e numa perspetiva de promoção da literacia científica (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011).

Para preparar os cidadãos para um futuro que não dispensa o recurso aos conhecimentos científicos e tecnológicos, a escola não deve alhear-se desta realidade. Deve sim “veicular alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos e do processo e natureza da Ciência, bem como o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas” (Martins et al., 2007, p. 17). Preconizar a educação em ciências, no ensino básico, não somente como promotora da aquisição de conhecimentos científicos e técnicos, mas também de atitudes suscetíveis de assegurar aos cidadãos a aplicação e avaliação desses conhecimentos, é algo que está patente no Programa de Ciências Naturais

do 2.º Ciclo do Ensino Básico. Assim, a escola assume um “carácter crucial e imprescindível (...) na promoção da literacia científica das crianças e dos jovens” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 8).

Porém, vários estudos evidenciam que “o sistema escolar não está ainda preparado para assegurar aos jovens as condições favoráveis à sua formação científica, o que exige um trabalho longo e concertado de formação de professores e de mudança de concepções implícitas sobre ensino” (Canavarro, 2000, p. 14). Por certo predominam as práticas pedagógicas centradas na transmissão de conhecimentos. Logo, não se espera que o ensino das ciências “gere, espontaneamente, competências processuais, atitudes e valores que o exercício da cidadania implica” (Martins, 2011, p. 26). Na subsequência deste facto, surge o crescente desinteresse dos alunos pela aprendizagem das ciências e a diminuição da opção dos jovens que entram no ensino superior por cursos tradicionais de ciências.

É neste sentido que se defende que o ensino formal das ciências deverá decorrer “com imersão dos alunos na cultura científica do seu tempo, de modo a que todos os alunos possam perceber o contributo da Ciência para a cidadania” (Martins, 2011, p. 26). Ora, para seguir este rumo, “os professores deverão possuir uma sólida formação científica, o que passa por terem gosto e meios para uma actualização permanente no domínio da especialidade didáctica” (Martins, 2011, p. 29). Até porque, tal como aponta Canavarro (2000), existe uma relação entre a prática pedagógica, as concepções de ciência dos professores e as concepções de ciência dos estudantes. Com efeito, “a linguagem utilizada pelos professores quando comunicam questões científicas pode determinar as concepções dos alunos” (Canavarro, 2000, p. 37). Isto significa que as concepções sobre a ciência podem ser alvo de mudança pela positiva por determinadas práticas pedagógicas abertas e interativas, nomeadamente através de processos de comunicação. Portanto, os alunos devem ser confrontados com experiências significativas para si e encorajados a participar ativamente nas atividades da sala de aula. Através destas estratégias pedagógicas é possível potenciar uma maior motivação para a aprendizagem das Ciências (Canavarro, 2000).

Neste contexto, optou-se por desenvolver a presente investigação com foco nas concepções dos alunos do 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) sobre tópicos relacionados com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS). Pretende-se averiguar se a estratégia pedagógica de envolver elementos da comunidade científico-tecnológica no âmbito do ensino das Ciências e, conseqüentemente, na abordagem de conteúdos de Ciências

Naturais do 2.º CEB, contribui para a mudança das conceções dos alunos deste nível de ensino sobre tópicos CTS.

A intencionalidade de promover o contacto entre a escola e os elementos da comunidade científico-tecnológica por parte de alguns dos intervenientes do processo educativo está a tornar-se cada vez mais comum. Tal pode contribuir para a promoção da aquisição de competências orientadas para as habilidades de trabalho e para o conhecimento ao nível da escola (Colin, Stringer e Kerr, 2013). Com efeito, a participação da comunidade científico-tecnológica na escola é uma das melhores formas de desenvolver competências científicas, conhecimentos importantes e conceções adequadas sobre ciências (Espada, 2007).

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º CEB, numa perspetiva de articulação entre as Unidades Curriculares Seminário de Investigação Educacional (SIE) e Prática Pedagógica Supervisionada B2 (PPS B2) e como tal decorreu no contexto do 2.º CEB.

1.2 Questões de investigação, finalidades do estudo e objetivos

Em concordância com o já referido, realizou-se a presente investigação com a finalidade de averiguar o contributo da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das conceções dos alunos do 6.º ano de escolaridade sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Em função da finalidade, formulou-se a seguinte questão de investigação, à qual se pretende dar resposta:

- Quais os contributos da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das conceções CTS dos alunos do 6.º ano de escolaridade?

No seguimento da finalidade e da questão de investigação enunciada, será fulcral percorrer determinadas etapas, de modo a dar cumprimento aos seguintes objetivos do estudo:

- Conceber, produzir e implementar sessões que promovam a participação de cientistas/tecnólogos de áreas distintas, numa turma do 6.º ano de escolaridade, para abordarem assuntos diretamente relacionados com os conteúdos de

Ciências Naturais planejados pelo departamento curricular do Agrupamento onde foi realizado o estudo;

- Averiguar os contributos da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das concepções CTS dos alunos do 6º ano de escolaridade.

1.3 Importância do estudo

O presente estudo assume relevância na promoção de uma Educação em Ciências com orientação CTS, numa perspetiva de literacia científica. Com efeito, hoje, mais do que nunca, é necessário formar cidadãos que aliem o conhecimento científico ao “contexto de tomada de decisão informada, nos planos pessoal e social, sobre assuntos que têm uma componente científica e na realização de atividades profissionais que envolvem a Ciência e a Tecnologia” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 8). Neste sentido, vários autores e investigadores, como os últimos citados, defendem a necessidade de uma Educação em Ciências para todos e desde os primeiros anos de escolaridade.

Aliada a esta perspetiva, tem-se vindo a afirmar uma crescente preocupação em reforçar o interesse dos jovens pela aprendizagem das ciências e pelas atividades profissionais ligadas a esta área. Nesta ótica, surgiu o projeto inGenious, coordenado por uma rede sem paralelo de 30 Ministérios da Educação europeus (<http://www.eun.org>). Este projeto é um consórcio que congrega 26 parceiros de 16 países, aliando educação (Ministério da Educação, plataformas educativas nacionais no campo científico e universidades) e empresas (grandes empresas europeias e associações de indústria). Tem como principal objetivo harmonizar as sinergias entre a educação em ciências e o mundo do trabalho (Colin, Stringer e Kerr, 2013).

Porém, sabe-se que atualmente “a generalidade dos professores continua a desenvolver práticas desligadas dos elementos característicos da orientação CTS na Educação em Ciências” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 27). No sentido de inverter esta situação, e tendo em conta os aspetos referidos, pode considerar-se relevante a presente investigação, uma vez que é um contributo, embora exíguo, para a educação em geral e para o ensino das Ciências, em particular. Além deste estudo reconhecer a

importância do ensino das ciências, incide num recente e fulcral aspeto da formação dos jovens: a parceria entre os elementos da comunidade científico-tecnológica e a escola.

Pensa-se que a conceção, produção e implementação de sessões que promovam a participação de elementos da comunidade científico-tecnológica no ensino das Ciências do 2.º CEB será relevante, não só por integrar na prática educativa a orientação CTS, como também pelos possíveis contributos que pode trazer para a mudança das conceções CTS dos alunos do 2.º CEB. Assim, considera-se que este estudo poderá ser um fator de inovação dos métodos de ensino das ciências, desde logo pela presença de especialistas em sala de aula na abordagem de assuntos relacionados com os conteúdos curriculares do programa em vigor e com as metas curriculares.

É de salientar que são escassos os estudos efetuados em Portugal que sustentem os contributos da participação de cientistas/tecnólogos na escola para a mudança das conceções CTS dos alunos, o que ressalta a importância da presente investigação. Deste modo, se se verificar estes contributos, professores e cientistas/tecnólogos poderão considerar as atividades desenvolvidas neste estudo e colaborar entre si, de modo a promoverem a literacia científica dos jovens.

Em suma, importa destacar que esta investigação teve, inevitavelmente, grande importância para a formação académica, profissional e pessoal da investigadora que a desenvolveu. Com efeito, o desempenho simultâneo do papel de investigadora e professora estagiária permitiu-lhe construir diversas aprendizagens que se mostraram essenciais à sua prática educativa, sobretudo ao nível da experimentação de uma estratégia de ensino onde a orientação CTS assume um papel preponderante.

CAPÍTULO 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Neste capítulo explana-se a fundamentação teórica que sustenta a presente investigação. Este encontra-se dividido em três secções. Na primeira explana-se o que é a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e as suas inter-relações. Na segunda abordam-se as finalidades de um ensino das Ciências com enfoque CTS, as concepções pedagógico-didáticas dos professores relativamente à orientação CTS, a participação da comunidade científica na escola e os recursos educativos para o ensino básico com orientação CTS. Na terceira secção são apresentadas as concepções dos alunos face à Ciência, à Tecnologia e aos cientistas.

2.1 O que é a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e as suas inter-relações.

Para se definir Ciência é importante ter em consideração o facto do seu conceito ser vasto e ter tantos significados quantos os autores que o estudam. Ainda assim, de acordo com a Academia das Ciências (2001), a Ciência é um conjunto de conhecimentos “universais e verificáveis, expressos por meio de leis, que o Homem tem sobre si próprio, sobre a natureza, a sociedade, o pensamento” (Academia das Ciências, 2001, p. 813). Acevedo-Díaz (2006) reforça que a ciência pode ser entendida como: i) um processo de investigação sistemática e conhecimento resultante desta; ii) um corpo de conhecimento ordenado de princípios, leis e teorias para explicar o mundo natural que nos rodeia: matéria, energia e vida e iii) uma organização de pessoas (cientistas), que têm ideias e usam métodos e técnicas para desenvolver novos conhecimentos. O mesmo autor acrescenta ainda que a ciência, nos dias de hoje, é o processo que conduz à geração de resultados, quer na atividade, quer na prática científica.

Cabe aqui, também, afirmar que é num ambiente tecnológico e social que a ciência se desenvolve (Torres, 2012). Deste modo, torna-se fulcral compreender o que é a tecnologia. Apesar de este conceito por vezes parecer um símbolo do desenvolvimento das sociedades contemporâneas, a sua história tem raízes na técnica (Torres, 2012). A técnica de acordo com os autores como a última citada, faz parte dos “primórdios da civilização humana” e nela incluem-se “procedimentos, habilidades e artefactos construídos sem o auxílio do conhecimento científico”. Neste sentido, é possível afirmar que a Técnica é

anterior à Ciência e à Tecnologia uma vez que “sem o domínio experiencial prévio de certas técnicas, a investigação e o conhecimento científico-tecnológico não teriam sido possíveis” (Torres, 2012, p. 26). Contudo, atualmente a Tecnologia possui um “corpo próprio de conhecimentos habilidades e processos técnicos e organizativos que a tornam funcional à parte da ciências mas também indispensável ao avanço desta” (Torres, 2012, p. 27).

A definição de Tecnologia, tal como a de Ciência, tem várias interpretações consoante os pontos de vista dos autores (Acevedo-Díaz, 1998) e é tão complexa quanto a definição de ser humano (Palacios, Galbarte, Cerezo, Luján, Gondillo, Osorio e Valdés, 2001). Em concordância com a Academia das Ciências (2001), Tecnologia é um “[c]onjunto de conhecimentos científicos, dos processos e dos métodos usados na produção, distribuição e utilização de bens e serviços” (p. 3527) bem como um “[g]ruppo de processos, métodos e instrumentos usados numa arte, numa técnica ou ofício” (p. 3527). Através da definição anterior, é possível compreender o porquê de as pessoas naturalmente terem a conceção de que a tecnologia tem a ver com máquinas e com artefactos tecnológicos. Deste modo, pode-se considerar a tecnologia como um sistema complexo, com uma série de componentes heterogéneas que se relacionam entre si, como os instrumentos e os artefactos técnicos, com as pessoas e com o meio ambiente (Acevedo-Díaz, 2006).

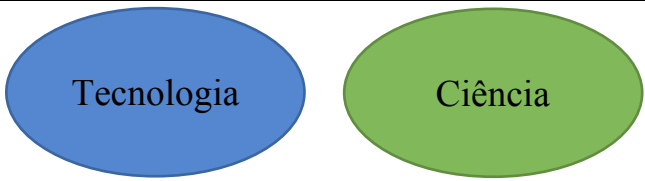
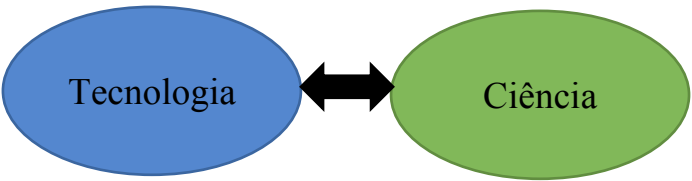
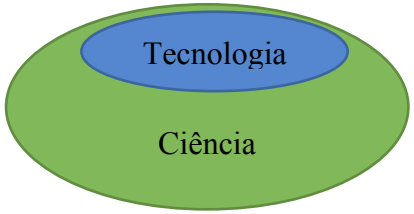
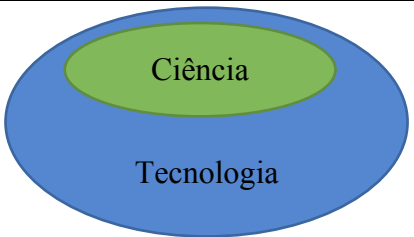
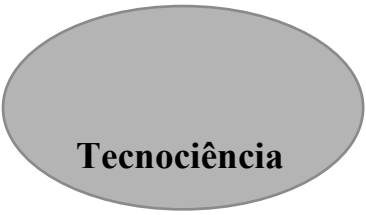
Deste modo, o quadro 1 (adaptado de Torres, 2012, p. 27) tem como objetivo sintetizar as características de Tecnologia e de Ciência e destacar as principais distinções entre as mesmas.

Quadro 1 - Comparação entre as principais características da Ciência e Tecnologia

Características da Tecnologia	Características da Ciência
Conhecimento Tecnológico 1. Conhecimento dos fenômenos técnicos, de modo concreto e aplicável à resolução de problemas e melhoria da qualidade de vida. 2. Corpo de conhecimentos constituído, principalmente por meios técnicos, processos e teorias específicos.	Conhecimento Científico 1. Conhecimento dos fenômenos naturais, de modo explicativo, muitas vezes abstrato e, tanto quanto possível, generalizável. 2. Corpo de conhecimentos constituído principalmente por modelos explicativos, teorias e leis.
Atitudes dos tecnólogos perante as publicações 3. As publicações mais comuns assumem as tipologias de manuais, patentes, catálogos e anúncios publicitários. 4. Divulgam produtos e processos tecnológicos.	Atitudes dos cientistas perante as publicações 3. As publicações mais comuns assumem as tipologias de artigos, capítulos e relatórios validados pelos pares. 4. Divulgam resultados de investigações.
Laboratórios tecnológicos 5. São, usualmente, laboratórios e espaços de produção industrial onde se podem encontrar máquinas e ferramentas de fabricação. 6. Organizam-se para produzirem patentes e novos meios técnicos e, assim, trazerem benefícios a pessoas, empresas e/ou instituições.	Laboratórios científicos 5. São, usualmente, laboratórios com ligações académicas, onde se podem encontrar instrumentações e procedimentos científicos e tecnológicos próprios. 6. Organizam-se para publicar artigos com resultados da investigação realizada e, assim, conseguirem financiamentos para continuarem a investigação.
Outros aspetos 7. O desenvolvimento tecnológico pode depender das investigações científicas básica e de fronteira. 8. O desenvolvimento tecnológico contribui para resolver problemas práticos, mas também está na origem de novos problemas (por ex., sociais e ambientais).	Outros aspetos 7. As investigações científicas básicas e de fronteira avançam devido a novos desenvolvimentos tecnológicos. 8. A investigação científica produz o conhecimento que pode contribuir para resolver ou gerar problemas teóricos ou práticos.

Atualmente verifica-se uma interdependência entre a Ciência e a Tecnologia. De acordo com Pereira (2002), “[e]sta interdependência é já constituída do próprio desenvolvimento científico, gerando a ideia de que há cada vez mais tecnociência e não ciência e tecnologia em separado” (p. 131). Quer isto dizer que, nos dias hoje, existe a opinião de que a ciência e a tecnologia não têm as fronteiras bem delimitadas (Pereira, 2002; Acevedo-Díaz, 2006). Todavia, há uma discordância relativamente às relações entre a Ciência e a Tecnologia, predominando também a opinião de que ambas são independentes. Por forma a entender-se as relações entre a Ciência e a Tecnologia, Niinilouto (1997) citado por Acevedo-Díaz (2006), propõe cinco modelos que estão ilustrados no quadro

Quadro 2 – Modelos de relação Ciência-Tecnologia (Adaptado por Acevedo-Díaz, 2006, p. 206 de Niiniluoto, 1997)

Modelos dualistas	
Neste modelo, a Ciência e a Tecnologia são independentes desde o ponto ontológico, ou seja, cada uma tem a sua identidade	
Neste modelo, a Ciência e a Tecnologia têm dependência ontológica, contudo, há inter-relação entre ambas.	
Modelos Monistas	
A Tecnologia é subordinada pela Ciência, podendo se reduzir a esta. Depende da Ciência desde a perspectiva ontológica.	
A Ciência é subordinada pela Tecnologia, podendo se reduzir a esta. Depende da Tecnologia desde a perspectiva ontológica.	
A Ciência e a Tecnologia são o mesmo, isto é não são diferenciadas ontologicamente.	

Por um lado, através do quadro 2 pode-se concluir que a Ciência e a Tecnologia podem “ser vistas como domínios funcionais à parte uma da outra, completamente independentes ou interativos (modelos dualistas)” (Torres, 2012, p. 28). Por outro lado, as relações podem tornar-se cada vez mais dependentes até não serem diferenciadas ontologicamente (modelos monistas).

Segundo Pereira (2002), são estas relações entre a Ciência e a Tecnologia que dão um “cunho distintivo à civilização presente” (p. 131). Santos (1998) citada por Pereira (2002), sintetiza a relação entre a Ciência e a Tecnologia referindo: i) que estas conjugam a sanção da verdade com a sanção da eficácia; ii) que são condição uma da outra; iii) que a ciência cria novos seres técnicos e que a técnica cria novas linhas de objetos científicos; iv) que ambas exigem equipas interdisciplinares que incluem cientistas e tecnólogos; v) que ambas recorrem aos conhecimentos e aos processos técnicos existentes para os continuarem ou refutarem; vi) que ambas se servem dos recursos uma da outra; vii) que os avanços e o poder de uma tornam-se os avanços e o poder da outra, isto é, reforçam-se mutuamente e viii) que a ciência estratégica tem vindo a aproximar-se da tecnologia na medida em que privilegia, cada vez mais, o aspeto operativo.

Por sua vez a Sociedade, de acordo com a Academia das Ciências (2001), é um “agrupamento de pessoas de ambos os sexos e com idades variadas, que vivem na mesma época e no mesmo espaço, e que estão sujeitas a normas, princípios, leis...comuns” (p. 3439) e é “constituída por seres individuais que se posicionam perante as conquistas tecnocientíficas a partir dos seus valores pessoais e das suas crenças religiosas, mas também a partir de interesses pessoais e de grupo” (Pereira, 2002, p. 133). As pessoas desta sociedade, influenciada e plasmada por um conjunto de fatores que são implícitos ou explícitos, exercem a sua cidadania. Este é “um conceito polissémico que gira em torno do estatuto de pertença de um indivíduo a uma comunidade politicamente articulada e que lhe confere um conjunto de direitos e obrigações” (Pureza, Henriques, Cibeles, Praia, citados por Santos, 2005, p. 17).

Além de se conhecer a natureza da Ciência e da Tecnologia é importante refletir acerca da influência social no sistema tecnocientífico e dos seus impactes na Sociedade (Torres, 2012). Devido aos avanços científicos e tecnológicos, a Sociedade tem vindo a ser marcada por mudanças nos seus modos de vida, sobretudo a partir do século XIX (Pereira, 2002). Estes avanços são visíveis na sociedade nomeadamente, através “[d]o aumento da esperança de vida média nas sociedades mais desenvolvidas, com a introdução de melhores técnicas de diagnóstico, de vacinação, em termos de saúde, e com acesso mais equitativo aos bens alimentares” (Pereira, 2002, p. 132). Também a “introdução de novas e cada vez mais sofisticadas tecnologias de comunicação que permitem uma maior troca de informação, partilha e dados e o acesso mais fácil aos bens culturais” (Pereira, 2002, p.

133), são exemplos da influência dos avanços científico-tecnológicos na Sociedade. Estes avanços permitiram ainda a diversificação dos meios de transporte (Pereira, 2002; Torres, 2012) e o desenvolvimento de novos tipos de “armamento e outros equipamentos provenientes do desenvolvimento tecnocientífico que condicionaram cursos de guerras, formas de terrorismo e modificaram relações de poder entre países” (Torres, 2012, p. 30).

Em suma, as alterações que foram introduzidas pelos avanços científicos e tecnológicos, contribuem para criar novos hábitos na Sociedade e mudar padrões culturais e sociais (Pereira, 2002; Torres, 2012). Desta forma, é possível que as realizações feitas por estes avanços sejam sinónimo de progresso na Sociedade afetando assim a vida social, individual e da humanidade em geral (Pereira, 2002). Todavia, podemos afirmar que a Sociedade é “co-responsável pelos avanços técnicos e científicos num dado período, instaurando-se uma dependência da ciência e da tecnologia dos poderes políticos e económicos dominantes” (Pereira, 2002, p. 134). Assim, é devido a esta estreita relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, que o ser humano circula “entre estes três pólos, tão intimamente ligados que um efeito num dos pólos vai repercutir-se nos outros dois” (Pereira, 2002, p. 134).

2.2 A orientação CTS

O interesse pela inclusão da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos currículos de Ciências desde o Ensino Básico tem vindo a aumentar ao longo dos tempos. São diversos os autores e investigadores que têm dirigido a sua atenção para esta perspetiva de ensino e várias as investigações realizadas.

De acordo com Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), os primeiros estudos sobre CTS surgiram após o término da Segunda Guerra Mundial, pois era necessário alertar a sociedade para as mudanças científico-tecnológicas que estavam a acontecer. Nesta perspetiva, tornou-se fulcral formar cidadãos com “uma consciência crítica, baseada em concepções e acções racionais ou justificadas” (p. 20), que lhes permita lidar “com os desafios científicos e tecnológicos com que certamente se depararão numa sociedade caracterizada pela mudança” (Aikenhead, 2009, p. 20). Porém, o autor citado anteriormente afirma que para ir ao encontro das necessidades deste público, melhorando a sua educação científica e desenvolvendo a literacia científica, é urgente renegociar a

cultura da ciência escolar. Efetivamente, esta “não consegue cativar e despertar o interesse suficiente dos estudantes no sentido de desenvolverem a literacia científica” (p. 18), pois o seu currículo não tem valor pessoal e não enriquece a identidade cultural e pessoal dos estudantes. Deste modo, são necessárias “alterações profundas nos currículos de todos os níveis de ensino, extensíveis às estratégias, recursos e práticas dos professores” (Torres, 2012, p. 43).

Com a inclusão da perspectiva CTS nos currículos de ciências no Ensino Básico, pretende-se “promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando-os a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciências e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões” (Santos, 2007, p. 2).

Assim, tem sido defendida uma orientação CTS para um ensino da ciência contextualizado, que valorize o quotidiano, “enfazando as interações com a Tecnologia e a Sociedade, capaz de viabilizar a eficaz mobilização de conhecimentos, atitudes e capacidades na tomada de decisão e na resolução de situações-problema sociais com uma componente científico-tecnológica” (Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011, p. 13). Na opinião de Aikenhead (2009), “[n]um currículo científico CTS, o conteúdo científico canónico está relacionado e integrado com o mundo quotidiano dos estudantes de tal forma que se espelha os esforços naturais dos estudantes para darem sentido a esse mundo” (p. 22). O mesmo autor revela que um ensino da ciência com enfoque CTS centra-se nos estudantes e não na ciência. “O aluno situa-se no centro de um triângulo Ciência-Tecnologia-Sociedade, ao desenvolver interpretações pessoais dos seus ambientes natural (Ciência), social (Sociedade) e artificialmente construído (Tecnologia)” (Torres, 2012, p. 43). Com efeito, num currículo com orientação CTS, tanto os conteúdos tratados como as atividades de ensino e aprendizagem “deixam de se centrar no cientista/atividade científica e passam a centrar-se nas experiências pessoais dos alunos” (Torres, 2012, p. 43). Yager (2007) reforça esta ideia ao referir que os estudantes “must be more central to the activities planned, to data collection, to accumulating evidence to support ideas designed to correct problems, and to actions undertaken to resolve the problems identified” (p. 386).

Neste contexto, existem princípios base que orientam e sustentam a organização de um currículo científico CTS (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011).

O primeiro prende-se com o facto de a orientação CTS ter como objetivo “atribuir à

Educação em Ciências, nos diversos níveis de ensino, o papel primordial de preparar os estudantes para enfrentarem o mundo sócio-tecnológico em mudança” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 14), de forma a que estes sejam capazes de tomar decisões pensadas e de agir responsabilmente na sociedade (Aikenhead, 2009; Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011). Efetivamente, a Educação CTS deve capacitar os alunos a tomarem decisões responsáveis e esclarecidas no âmbito “de uma participação cívica numa sociedade democrática e que podem determinar a resolução de problemas globais” (Torres, 2012, p. 45). No dizer da autora citada, com a Educação CTS pretende-se equipar “os alunos com a autonomia, a confiança, a independência intelectual e a autoestima necessárias à participação cívica, pelo que estes deverão passar por processos de tomada de decisão e de intervenção semelhantes aos da vida em Sociedade, como participação em debates, pesquisas, projetos de intervenção, entre outros” (p. 45).

O segundo princípio “afirma uma perspectiva de estruturação da Ciência em interação com a Tecnologia e com a Sociedade, no sentido de desenvolver uma visão holística e integradora da Ciência” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 14). De facto, para que os alunos compreendam as implicações sociais da Ciência e as interações da Ciência com a Tecnologia e com a Sociedade e, conseqüentemente tomem decisões responsáveis de forma cívica e democrática, torna-se fundamental “desocultar as interações Ciência-Tecnologia-Sociedade nas aulas de Ciências” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 14).

Um terceiro princípio está relacionado com a necessidade de tornar a ciência mais importante e relevante para a vida dos estudantes (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011). Com efeito, a orientação CTS “cria condições para que tais aprendizagens se tornem úteis no dia a dia, não numa perspectiva meramente instrumental mas sim numa perspectiva de ação, tendo em consideração preocupações atuais de desenvolvimento sustentável” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 15).

Neste sentido, na visão de Aikenhead (2009), “a ciência é trazida ao mundo do estudante numa base de saber, em vez de seguir a expectativa convencional de que o estudante deve entrar no mundo da ciência para adoptar a visão de um cientista” (p. 22). Ora, ao valorizar o quotidiano e um ensino contextualizado das Ciências, a orientação CTS “afigura-se como uma via para fomentar o interesse e o gosto dos alunos pela Ciência e pela aprendizagem das Ciências, melhorando as suas atitudes em relação à Ciência”

(Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 15). Esta ideia é reforçada por Torres (2012) ao mencionar que, “tal como outras abordagens contextualizadas de ensino, a educação CTS pretende promover um ensino sobre uma Ciência, por um lado, socialmente contextualizada e, por outro, mais motivadora para os alunos, para que estes apreciem a Ciência e a Tecnologia como empreendimentos humanos integrados na cultura” (p. 44).

Em suma, num currículo científico CTS, “o conteúdo científico está relacionado e integrado com o mundo quotidiano dos estudantes” (Aikenhead, 2009, p. 22). Deste modo, de acordo com os autores Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), a Educação CTS “permite ir mais além do que o mero conhecimento académico da Ciência e da Tecnologia” (p.16) e tem como finalidade promover competências, envolvendo conhecimentos, capacidades e valores. Por outras palavras, “[a]o invés de se insistir que os estudantes desenvolvam conhecimentos, valores e capacidades através de uma assimilação da subcultura da ciência” (p. 136), um currículo que integre a perspetiva CTS irá auxiliar e ensinar os estudantes a enriquecer as subculturas dos seus universos particulares e a refletir sobre a subcultura da ciência em situações concretas (Aikenhead, 2009). Assim, a principal potencialidade da educação CTS manifesta-se na proposta de seguir caminhos concretos para se alcançar uma alfabetização científica e tecnológica de todos os alunos (Torres, 2012). Estes caminhos implicam a reflexão “sobre os problemas sociais relacionados com a Ciência e a Tecnologia” e o reforço da “construção de atitudes, valores e normas de conduta relacionados com esses problemas, visando a formação dos alunos para tomarem decisões fundamentadas e para atuarem responsavelmente – individual e coletivamente – na sociedade” (Acevedo-Díaz, 2001, citado por Torres, 2012, p. 46).

2.2.1 Conceções e práticas pedagógico-didáticas dos professores

As conceções sobre ciência e tecnologia e as práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores são aspetos essenciais na efetivação de um ensino CTS.

“Uma educação em Ciências com orientação CTS obriga a romper com padrões de atuação que têm dominado e marcado as práticas pedagógico-didáticas” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 27). Com efeito, a investigação em Didática das Ciências tem vindo a evidenciar que as práticas caracterizadas por perspetivas convencionais, empiristas e indutivistas que “sobrevalorizam a instrução em detrimento da educação, reforçando uma visão do conhecimento científico como mecânico, acumulativo e absoluto” (p. 27)

continuam a persistir à escala nacional e internacional (Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011). Torres (2012) reforça esta ideia referindo que “o enfoque do ensino continua a residir nos conceitos e processos científicos e a promoção de capacidades de pensamento, atitudes e valores encontra-se ausente” (p. 48). Canavarro (2000) defende que “as práticas pedagógicas são centradas na memorização mecânica de conceitos, designações e regras, contexto em que os alunos aprendem ciência e onde vão formando ideias acerca da ciência” (p. 36). Assim, torna-se urgente a intervenção nas práticas dos professores, incluindo as estratégias de ensino/aprendizagem e recursos que utilizam.

Um estudo efetuado por Mansour (2013) evidenciou que as concepções dos professores não estão necessariamente relacionadas com as suas ações, ou seja, as suas práticas em sala de aula não vão ao encontro das suas concepções. “While teachers’ beliefs appeared to be consistent with constructivist theory (student-centred, students’ experiences, students as active participants, etc.), their classroom practices were mainly teacher-centred” (Mansour, 2013, p. 35). De facto, no dizer de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011), predominam as características de um ensino por transmissão e por descoberta, daí que “a generalidade dos alunos que percorrem o Ensino Básico” (p. 31) revelem “dificuldades em usar conhecimentos adquiridos na escola em contextos do quotidiano que requerem lidar com questões problema que envolvam a Ciência e a Tecnologia” (Rutherford, 1997 citado por Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 29). Esta situação aumenta o risco da “proliferação de atitudes negativas dos alunos perante a Ciência e a Tecnologia, tais como expectativas negativas face à aprendizagem das ciências” (Torres, 2012, p. 90).

O ambiente vivenciado em sala de aula é rotineiro, isto é, não oferece oportunidades para os alunos trabalharem cooperativamente e expressarem as suas opiniões e posições, assim como refletirem sobre as suas experiências (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011). Estes últimos autores citados referem que a mesma situação das práticas pedagógico-didáticas ocorre com os recursos didáticos, uma vez que estes “são utilizados nas salas de Ciências numa pequena variedade e, muitas vezes com uma exploração fortemente orientada para a transmissão e memorização de conceitos científicos” (p. 31). O manual escolar é o principal recurso utilizado pelos professores, apesar de estes acreditarem que aquele é “deficient in the area of social issues” (Mansour, 2013, p. 7). Na visão de Canavarro (2000), este recurso didático não dá grande espaço “à

história e ao desenvolvimento das ideias em ciência, às disputas intelectuais e ao contexto em que essas disputas ocorreram e à utilidade potencial da ciência e da sua aprendizagem para a vida dos estudantes” (p. 43). Torres (2012) acrescenta que os manuais escolares de Ciências continuam a manifestar poucas ligações ao quotidiano dos alunos. Além disso, contemplam abordagens “excessivamente disciplinares de temáticas e problemáticas interdisciplinares e secções CTS, que se configuravam como fontes de informação adicional e facultativa” (Torres, 2012, p. 49). Com efeito, “os manuais escolares tendem a não contemplar as inter-relações CTS” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 31), uma vez que são usualmente “written in a limited, authorial style and they provide limited empiricist views of the nature of science (Duit, 1996 citado por Mansour, 2013, p. 37).

Nesta linha,

perspetivar a Educação em Ciências num contexto CTS implica que o ambiente de sala de aula, as estratégias, as atividades e os recursos didáticos usados apoiem os alunos na realização de aprendizagem ativas passíveis de se tornarem úteis e utilizáveis no dia-a-dia, numa perspetiva de ação. (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p.16)

Porém, de acordo com os autores Pedretti e Hodson (1995) citados por Mansour (2013), para efetuar mudanças nos currículos e implementar nos mesmos a perspetiva CTS, o trabalho dos professores não é suficiente. A estrutura do sistema de ensino pode criar e manter um clima que pode ser favorável ou não à mudança. Os professores acreditam que um ensino orientado pela perspetiva CTS desenvolve nos alunos habilidades de tomada de decisão e fornece aplicações significativas na vida real (Mansour, 2013). Todavia, apontam uma série de restrições externas e internas como obstáculos a uma tradução mais efetiva das suas conceções para a prática pedagógica e para o facto de não discutirem e/ou ensinarem problemas CTS (Canavarro, 2000; Mansour, 2007). As restrições externas estão intrinsecamente relacionadas com: i) o sistema voltado para os exames; ii) a falta de tempo, iii) a sobrecarga de trabalho; iv) o número elevado de alunos por turma; v) a falta de recursos didáticos CTS; vi) o facto do currículo ser focado nos aspetos cognitivos do conhecimento; vii) a obrigatoriedade de seguir o currículo; e viii) a atitude negativa dos alunos relativamente à ciência (Mansour, 2007). Já as restrições internas prendem-se com a insegurança resultante da falta de conhecimentos relacionados com a perspetiva CTS e com as suas crenças religiosas e pessoais (Mansour, 2007). Como tal, é necessário um

trabalho de “formação de professores para que estes possam fazer frente aos novos desafios com confiança, segurança e iniciativa” (Prieto et al., 2000, citado por Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011).

De acordo com Cachapuz, Praia e Jorge (2002) e Martins (2002), citados por Torres (2012), “a formação que os professores recebem, desde os primeiros anos de escolaridade, tem influência quer nas suas concepções, quer nas suas práticas” (p. 51). Esta situação está intrinsecamente relacionada com o facto dos processos de ensino pelos quais os professores passaram condicionarem “os modelos de ensino que os mesmos assumem” (Torres, 2012, p. 51).

Portanto, e devido às restrições anteriormente descritas, as concepções tradicionais acabam por estar no cerne das práticas pedagógico-didáticas, uma vez que estas são “relatively easy to implement and what draws less interference from competing forces; this often bears only a superficial resemblance to the philosophy that a teacher may espouse” (Mansour, 2013, p. 35).

A terminar, como explica Canavarro (2000), existem contextos que podem ou não facilitar “a adopção de determinadas práticas pedagógicas, podendo estas sofrer a influência das concepções de ciência dos professores e essas concepções parecem estar em jogo quando se trata de ensinar ou comunicar ciência aos estudantes afectando as concepções destes” (p. 39). Pode-se portanto concluir que é fulcral introduzir mudanças para uma visão construtivista do ensino e da aprendizagem da ciência. Com base nas constatações do seu estudo, Mansour (2013) defende que todos os professores de ciências devem fazer parte de um novo programa de formação profissional, baseado numa filosofia sócio-construtivista da ciência.

2.2.2 Envolvimento da comunidade científica na escola

O envolvimento de cientistas com a entidade escolar beneficia tanto professores como os alunos (Espada, 2007). De acordo com Chen e Cowie (2013), estudos têm demonstrado que esta interação entre os cientistas e a escola pode ajudar os professores a cruzar os seus limites auto-definidos entre a investigação científica, praticada pelos cientistas, e o conteúdo científico apresentado nas salas de aula e, consequentemente a melhor traduzir esses processos aos seus alunos. Por sua vez, os alunos podem passar a compreender melhor a prática e os conteúdos científicos (Chen e Cowie, 2013).

Na definição das parcerias entre as escolas e os cientistas, a literatura sugere que existe alguma incerteza “or at best, a tendency towards categorisation by the presence of attributes or characteristics” (Fallon, 2013, p. 859). Todavia, vários autores (Tinker, 1997; Goodlad, 1988; LaGuardia, 1999, citados por Fallon, 2013) sublinham a importância de estabelecer uma dependência mútua entre cientistas e estudantes, ou seja, estes autores consideram importante a parceria nos dois sentidos, onde estudantes e cientistas trabalham juntos em projetos para benefícios comuns.

Neste contexto, de acordo com Fallon (2013) uma parceria cientista-professor é definida como: “[A] collaborative relationship established between teachers and scientists and founded on principles of equity, trust, and commitment; with the aim of improving the quality of science teaching and learning, and raising levels of general science engagement and literacy in students” (p. 860).

Importa no entanto salientar que existe uma diferença entre aqueles que ensinam ciência da escola e aqueles que fazem ciência (Espada, 2007). Por um lado, espera-se que os professores ensinem o modo como a ciência funciona. Por outro lado, os cientistas são especialistas em como a ciência funciona mas raramente estão envolvidos no ensino de ciências na escola (Espada, 2007).

Devido à sua experiência, os cientistas profissionais estão numa posição única para ajudar a educação em ciências na escola a vários níveis (Espada, 2007). Com efeito, “[S]cientists contribute their perspective on the overarching themes of science, science process skills, subject matter knowledge, and hands-on experience most teachers and students lack” (Espada, 2007, p. 510). Porém, para que as aprendizagens sobre ciências dos alunos com a participação dos cientistas sejam significativas, estes “should place themselves in the shoes of school students, an audience with varying cognitive capabilities and instructional needs they might not be familiar with” (Espada, 2007, p. 510). Assim, para que o envolvimento dos cientistas na escola vá ao encontro das necessidades dos alunos, estes devem familiarizar-se com os conteúdos do currículo, perguntar aos professores quais os tópicos apropriados para a sua abordagem e adequar a linguagem científica às necessidades dos alunos (Espada, 2007).

Neste sentido, para que a parceria cientista-professor funcione é fulcral um trabalho planeado, colaborativo e uma comunicação aberta. Ambos, em conjunto, devem decidir previamente o que vão realizar, definir as metas e os objetivos a curto e longo prazo, dividir

a carga de trabalho e as responsabilidades (Fallon, 2013; Espada, 2007). “The development of scientist-teacher partnerships is an excellent way for scientists to get involved in school science” (Espada, 2007, p. 511).

Este envolvimento dos cientistas na escola pode trazer benefícios tanto para professores como para alunos. Efetivamente, pode ajudá-los a compreender melhor os conteúdos científicos, a melhorar as atitudes face à ciência, através da clarificação do que é a ciência, bem como das limitações da investigação científica, e a desconstruir estereótipos que possuem face aos cientistas respondendo às suas dúvidas, questões e estabelecendo um diálogo profissional (Espada, 2007). Além disso, de acordo com o autor citado anteriormente, os cientistas podem ainda ajudar os alunos interessados em ingressar por uma carreira relacionada com a ciência, auxiliando-os a refletir sobre quais os fatores que podem influenciar alguém a considerar uma carreira científica e quais as opções viáveis. Bruce (2003) citado por Espada (2007) afirma que:

The physical presence of a scientist in the classroom seems to have a tremendous impact on the way young learners view the profession and the way they view science as a discipline. If we really want to increase the size of the science, engineering, and technology workforce, perhaps we ought to send more scientists into school science classrooms. (p. 512)

Espada (2007), no seu estudo evidenciou que muitos professores de ciências acreditam que o envolvimento da comunidade científica na escola é uma das melhores formas para desenvolver competências científicas, atitudes positivas e conhecimentos importantes sobre ciência e sobre o método científico, levando os estudantes a considerarem as suas carreiras científicas.

Apesar da importância do envolvimento da comunidade científica na escola, este só resulta se os cientistas e os professores se empenharem, tendo em atenção as conceções alternativas dos alunos, usando frequentemente analogias e exemplos e conhecendo a audiência para quem vão comunicar (Espada, 2007).

2.2.3 Estratégias e recursos educativos para o ensino básico com orientação CTS

Estratégia é usada muitas vezes como sinónimo de abordagem, modelo, método e técnica, contudo, pode também ser sinónimo de atividade, tática e habilidade (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005). Podendo-se assim, segundo os mesmos autores, adotar-se, em educação, por estratégia no sentido de um plano concebido pelo professor para promover determinadas competências num contexto real (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2005). Neste sentido, uma estratégia de ensino, é “uma organização ou arranjo sequencial de acções ou actividades de ensino que são utilizadas durante um intervalo de tempo e com a finalidade de levar os alunos a realizarem determinadas aprendizagens” (Cruz, 1989 & Heintschel, 1986 citados por Vieira e Tenreiro-Vieira, 2005, p. 16). Assim, o termo estratégias de ensino/aprendizagem reporta-nos para “um conjunto de acções do professor ou do aluno orientadas para favorecer o desenvolvimento de determinadas competências de aprendizagem que se têm em vista” (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2005, p. 16).

Considerando que cada aluno tem uma aprendizagem diferenciada, é importante que o professor tenha em atenção o melhor método para cada aluno. Deste modo, para que o ensino seja mais efetivo, o professor deve ter em consideração que a escolha de uma estratégia deve proporcionar: i) a participação ativa por parte dos alunos; ii) um elevado grau de realidade ou concretização; e iii) um maior interesse pessoal e envolvimento dos alunos (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2005), nesta linha, implicar os alunos nas estratégias vai ao encontro de uma educação em CTS.

Segundo os autores citados anteriormente, a escolha e utilização de estratégias de ensino/aprendizagem depende de inúmeros fatores, como, os objetivos/competências a atingir/promover e as afiliações que os professores têm relativamente às perspetivas de ensino, aos modelos de ensino/aprendizagem, ao papel do professor e do aluno, bem como aos recursos disponíveis. Neste sentido, para que os professores escolham adequadamente as estratégias de ensino/aprendizagem, é “necessário que estes possuam um conhecimento das diferentes estratégias em termos de sequência de acções que envolvem, do como devem ser implementadas e dos propósitos que melhor servem” (Fernandes, 2007). Deste modo, torna-se fulcral que os professores tenham conhecimento acerca das estratégias de ensino, possuam dados de investigação sobre como cada estratégia funciona nos diferentes

contextos de ensino e de aprendizagem e quais as potencialidade de cada (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2005).

Porém, cabe aqui, também, salientar que “a ênfase na importância de ser capaz de escolher uma estratégia não deve conduzir ao pressuposto que todas as estratégias efectivas já foram inventadas” (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2005, p. 11). Assim, os professores podem ser capazes de criar novas estratégias adequadas ao contexto em causa, estratégias essas que podem vir a ser úteis para outras professoras (Vieira e Tenreiro-Vieira, 2005).

Para que a exploração de problemas sociais da Ciência e da Tecnologia sejam motivadores, é necessário que estes sejam motivadores para os alunos e as estratégias de ensino e aprendizagem devem ser centradas nos mesmos (Torres, 2012). De acordo com os princípios do ensino CTS, anteriormente referidos, as estratégias de ensino recomendadas por Acevedo-Díaz (2001), constituem: i) resolução de problemas incluindo a tomada de decisões fundamentados e democráticas; ii) elaboração de projetos em pequenos grupos colaborativos; iii) realização de trabalhos práticos de campo; iv) jogos de simulação e “roles” (role play); v) participação em fóruns e em debates; vi) presença de especialistas em sala de aula, podendo ser os pais dos alunos; vii) visitas a fábricas e empresas, exposições e museus, complexos, científicos e técnicos, científicas e tecnológicas de atrações, parques, etc; ix) períodos breves de formação em empresas e centros de trabalho e x) envolvimento ativo na comunidade.

Segundo Torres (2012) para qualquer estratégia de ensino e aprendizagem é necessário o suporte de meio auxiliares, nomeadamente, objetos, equipamentos ou *software*. Estes meios poderão ser denominados por: i) recursos; ii) materiais e iii) recursos-materiais e poderão ter qualificações como: i) educativos; ii) didáticos; iii) pedagógicos; e iv) curriculares (Torres, 2012). Assim, utilizaremos a expressão “recursos didáticos” que são “elementos essenciais para a organização do ensino das ciências e condicionantes da aprendizagem” (Martins, 2002, p. 36) dos alunos.

Como referido anteriormente, o movimento de renovação do ensino das ciências tem salientado a necessidade de uma reforma curricular e de uma mudança nas práticas dos professores. Para tal, “torna-se indispensável dispor de recursos didáticos que veiculem a perspectiva de conteúdo, de avaliação, de ensino e de desenvolvimento profissional que se preconiza” (Powell e Anderson, 2002 citados por Silva, Gomes, Rocha, Rocha e Martins, 2004). Na visão de Powell e Anderson (2002), “[c]urriculum materials have a role in

helping to initiate and sustain reform in science education because they are concrete, tangible vehicles for embodying the essential ideas of a reform” (p. 112). Segundo os autores citados anteriormente os recursos didáticos têm o potencial de alterar as práticas de ensino “in a manner that can lead to improved student achievement in and attitudes about science” (p. 114). Ademais, ajudam os alunos a construir conhecimentos, organizando o conteúdo de Ciências em torno de grandes temas conceituais, e a abordar a natureza da Ciência abertamente (Powell e Anderson, 2002).

A utilização de recursos didáticos pode ser uma ferramenta essencial no desenvolvimento de práticas de ensino das ciências com orientação CTS. Por razões de várias ordens e como já mencionado, os recursos didáticos preferenciais dos professores têm sido os manuais escolares. De acordo com Martins (2002), é “sabido o modo como os manuais determinam o que os professores fazem na sala de aula, pese embora a pouca qualidade, e até erros científicos de alguns” (p. 36). Porém, na visão da mesma autora citada anteriormente, “no conceito de recursos didáticos dever-se-ão incluir todos os meios que podem, de algum modo, mediar os processos de ensino e de aprendizagem (p. 36). Ora, um ensino das ciências com orientação CTS implica a utilização “de recursos didáticos consentâneos com as questões sociais do momento, pelo que se tal for conseguido, tais recursos poderão tornar-se um veículo de actualização dos próprios programas” (p. 37).

Assim, o ensino das ciências de orientação CTS “necessita de novos materiais que suportem a filosofia que lhe está subjacente” (Martins, 2002, p. 36), daí que seja “importante conduzir projectos de investigação onde os mesmos sejam concebidos, produzidos e validados” (Martins, 2002, p. 36).

Nesta secção compilamos uma série de recursos educativos para o ensino básico com orientação CTS.

No que concerne a recursos didáticos para o 1.º CEB destacamos a coleção de livros *Explorando* que se destina “a apoiar o Programa de Formação de professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico em exercício, com vista ao ensino experimental das Ciências nestes nível de escolaridade” (Martins, Veiga, Teixeira, Vieira, Vieira, Rodrigues e Couceiro, 2007, p. 5). Este programa foi direccionado a professores que pretendiam “melhorar as suas práticas de ensino experimental das Ciências, de cariz prático, isto é, direccionado para as práticas de sala de aula, enquadrado por conhecimento didático actual

para este nível de ensino” (Martins et al., 2007, p. 5). Por forma a organizar as sessões de trabalho com os professores foram desenvolvidos uma série de *Guiões Didáticos* pela equipa de Martins, Veiga, Teixeira, Vieira, Vieira, Rodrigues e Couceiro (2007) que incluem tópicos relevantes do Programa do 1.º Ciclo, nomeadamente i) a flutuação em líquidos; ii) a dissolução em líquidos; iii) as sementes, germinação e crescimento; iv) as sombras e imagens; v) a eletricidade: lâmpadas, pilhas e circuitos; vi) as mudanças de estado físico; vii) a sustentabilidade da terra e viii) a complexidade do corpo humano. Estes guiões incorporam documentos orientadores para professores, com a apresentação das atividades, finalidades, capacidades a promover, metodologias e sugestões de exploração. Além disso, inclui um Caderno de Registos destinado a ser usado pelas crianças no acompanhamento das atividades propostas (Martins et al., 2007). Neste Caderno as crianças poderão registar as suas ideias prévias, os dados recolhidos durante a realização do ensaios, as conclusões a partir dos dados, tendo em conta as questões-problema iniciais, e planificar as atividades que realizarão com o auxílio do professor (Martins et al., 2007).

Outros recursos didáticos a salientar são os contextos de educação não formal em ciências, particularmente os museus de Ciência, designados “de modo diferenciado por centros de Ciência” (Torres, 2012, p. 71). De acordo com autora citada anteriormente, estes recursos educativos têm vindo a revelar o seu importante papel no despertar o interesse dos alunos pela Ciência e pela aprendizagem sobre Ciência.

Em Portugal, em 1996, criou-se uma Rede Nacional de Centros de Ciência Viva que “são espaços interactivos de divulgação científica e tecnológica e funcionam como plataformas de desenvolvimento regional – científico, cultural e económico – através da dinamização dos actores regionais mais activos nestas áreas”¹. Na região de Aveiro, existe a Fábrica Centro de Ciência Viva que “resulta de uma parceria entre a Universidade de Aveiro (UA) e a Agência de Ciência Viva”². Este espaço, dedicado ao público em geral, e em especial às famílias e comunidade escolar, apresenta 6 temáticas, sendo estas: i) a cozinha é um laboratório; ii) laboratório de ciência; iii) oficina dos robôs; iv) sítio dos robôs; v) na barriga do Caracol; vi) jogos matemáticos.

¹ Na apresentação dos centros Ciência Viva no sítio da Internet do Ciência Viva – Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica em <http://www.cienciaviva.pt/centroscv/>, consultado em 06-01-2014.

² Na apresentação da Fábrica Centro Ciência Viva no sítio da Internet da Fábrica Centro de Ciência Viva em <http://www.ua.pt/fabrica/PageText.aspx?id=15013>, consultado em 06-01-2014.

Na UA, uma equipa do Departamento de Educação inaugurou o Jardim da Ciência que também consiste num “espaço de educação não formal de ciências que visa promover a cultura científica desde os primeiros anos de idade através da exploração de módulos e desafios de ciência sobre temáticas diversificadas”³. Este espaço, ao ar livre, destina-se a crianças dos 4 aos 12 anos de idade e apresenta 3 temáticas principais: forças e movimento, luz e água.

Outra das vantagens que tem vindo a ser reconhecida no desenvolvimento de recursos didáticos está relacionada com a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), “em detrimento de atividades com base em recursos mais convencionais” (Torres, 2012, p. 80). A sua utilização é uma mais valia no sentido em que vai “ao encontro dos propósitos da Educação CTS, particularmente no que concerne na veiculação de imagens adequadas da Ciência e da atividade científica” (Torres, 2012, p. 80). Neste campo destacamos um *courseware* “energiza.te” criado por uma investigadora da Universidade de Aveiro (Torres (2012), que inclui um *software* educativo, um guia didático para os professores e um caderno de atividades para os alunos. Este *courseware* apela “à tomada de consciência de professores e alunos da importância do recurso a medidas de eficiência energética, entre as quais a utilização de tecnologias de conversão de fontes renováveis de energia” (Torres, 2012, p. 503).

Em suma, constata-se que são vários os recursos didáticos promotores de estratégias diversificadas, essencialmente práticas centradas nos alunos, o que vai ao encontro das orientações de um ensino que valoriza a perspetiva CTS.

2.3 Concepções dos alunos face à Ciência, à Tecnologia e aos cientistas

As concepções constituem formas pessoais, perspetivas ou filosofias que diferem de pessoa para pessoa. Podem ser definidas como estruturas mentais conscientes ou subconscientes formadas por crenças, conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências inerentes a cada indivíduo” (Reis, Rodrigues e Santos, 2006, p. 51). A sua importância provem do facto “de serem orientadas pelo pensamento individual” (p. 53) de cada indivíduo que acaba por influenciar o seu comportamento (Reis et al., 2006). Para

³ Na apresentação do Jardim da Ciência no sítio da Internet do Jardim da Ciência em <http://www.ua.pt/jardimdaciencia/PageText.aspx?id=15095> consultado em 06-01-2014

Acevedo-Díaz (2001) conceções são crenças ou ideias prévias articuladas ou não em teorias implícitas.

Na visão de Acevedo-Díaz, Vázquez-Alonso, Manassero-Mas e Acevedo-Romero (2002), as conceções CTS de quase todos os estudantes não se configuram a partir de um currículo escolar formal, que aborde direta e explicitamente estes temas, mas sim do currículo escolar oculto ou implícito (conceções dos professores implicitamente transmitidas nas diferentes atividades da aula e de laboratório ou as transmitidas nos livros e noutros materiais curriculares) e sobretudo da educação informal, proporcionada pelos meios de comunicação social, pelas leituras efetuadas, pelos museus e centros de ciência e tecnologia, entre outros. Buldu (2006), reforça que as conceções dos alunos são influenciadas também pela ciência retratada nos meios de comunicação social. Importa, no entanto, salientar que as conceções CTS dos alunos estão frequentemente ligadas ao contexto, uma vez que as perceções das pessoas sobre estes temas geralmente dependem, em grande medida, de valores e normas sociais, culturais e políticas (Acevedo-Díaz, 2001).

Os estudos efetuados sobre as conceções dos alunos face à ciência, à tecnologia e aos cientistas, realizaram-se sobretudo com estudantes da educação secundária e bacharelato⁴ (Acevedo-Díaz, 2001). De acordo com o autor citado anteriormente, os primeiros trabalhos, alguns com cerca de cinquenta anos, centraram-se principalmente em investigar o que conheciam os estudantes sobre os cientistas e sobre a noção de ciência e dos métodos e objetivos gerais da mesma. Apenas posteriormente, a investigação se focou nas conceções dos estudantes sobre o desenvolvimento do conhecimento científico (Acevedo-Díaz, 2001).

Para este tipo de estudos relacionados com as conceções CTS dos estudantes é, geralmente, utilizado o “Views on Science-Technology-Society” (VOSTS), que consiste num instrumento que expressa as ideias dos estudantes e não resultados numéricos (Aikenhead, 2009). Com este instrumento “os investigadores obtêm resultados assentes nas respostas dos estudantes obtidas por escalas de *Lykert* em que as afirmações apresentadas são avaliadas como correctas ou incorrectas” (Aikenhead, 2009, p. 187).

As conceções, das crianças, de que a ciência é um corpo de conhecimento, parecem estreitas (McKeon, 2001). O autor citado anteriormente refere que há uma “tendency to see science as Inventing Things rather than as exploring and understanding the world” (p.

⁴ Ciclo de estudos anterior aos estudos superiores em Espanha.

347). Efetivamente, muitos alunos, de todas as idades, têm a concepção de que a ciência tem quase sempre como finalidade inventar coisas ou resolver problemas práticos, mais do que investigar e compreender o mundo (Acevedo-Díaz, 2001). Um estudo levado a cabo por Peruzzi e Tomazello (1999) com alunos do ensino básico, secundário e superior, evidenciou que os alunos, apesar de ostentarem uma tendência em considerar a Ciência como algo que está no mundo e na natureza “apresentam dificuldade de entender a Ciência como uma relação dialética entre o ser humano e os demais constituintes da natureza, influenciada por fatores sócio-económicos, políticos, culturais e científicos” (Peruzzi e Tomazello, 1999, p. 6). O mesmo estudo revelou que a maior parte dos alunos, nos vários anos de escolaridade, “entende a Ciência como um produto acabado, histórico, inquestionável, com verdades absolutas” (p. 8) e não compreende de que forma “os conhecimentos científicos são produzidos e utilizados na sociedade e de como a Ciência e a Tecnologia estão estreitamente ligadas” (Peruzzi e Tomazello, 1999, p. 8). De facto, os resultados da investigação dos autores citados anteriormente, demonstraram que a maior parte dos alunos contemplam a complexa relação Ciência-Tecnologia-Sociedade numa perspectiva simplista.

A investigação levada a cabo por Acevedo-Díaz et al. (2002), revelou que os estudantes, com idades compreendidas entre 14 e 27 anos, acreditam que a ciência e a tecnologia são dependentes. Tanto este estudo como outros anteriores (Buldu, 2006; Reis et al., 2006; Acevedo-Díaz et al., 2002; Mckeen, 2001; Acevedo-Díaz, 2001) também demonstraram que os estudantes são capazes de reconhecer algumas relações adequadas ou plausíveis entre a ciência e a tecnologia e assumir a estreita conexão entre ambas. No estudo empírico realizado por Canavarro (2000), os estudantes a frequentar o 1.º ano do ensino superior, conseguiram definir ciência e tecnologia de formas autónomas. Todavia, colocaram a tecnologia num plano subsidiário da ciência (Canavarro, 2000).

Embora as ideias dos estudantes europeus acerca da tecnologia sejam geralmente menos adequadas do que sobre a ciência (Acevedo-Díaz, 2001), estes conhecem muitos mais exemplos de tecnologia orientada pela ciência do que de ciência orientada pela tecnologia (Acevedo-Díaz, Vázquez-Alonso, Manassero-Mas e Acevedo-Romero, 2003). Os alunos do mundo ocidental identificam a tecnologia com instrumentos e artefactos técnicos (Acevedo-Díaz et al., 2003). Segundo os autores citados anteriormente, trata-se, portanto, da perspectiva instrumental da tecnologia. Esta ideia é reforçada pelo estudo de

Acevedo-Díaz, Vásques-Alonso e Manassero-Mas (2002), em que os alunos identificaram a tecnologia como uma forma de resolver problemas práticos e como produtos da técnica. A concepção de que a tecnologia não é mais do que a aplicação da ciência na vida quotidiana e de que é determinada pela ciência e está subordinada a esta, constitui outra das concepções que predomina nos alunos (Acevedo-Díaz, 2001).

No que concerne à influência da ciência e da tecnologia na sociedade Acevedo-Díaz (2001), afirma que os estudantes do mundo ocidental destacam uma forte implicação de ambas na sociedade e acreditam que é necessário possuir alguma formação nelas para entender adequadamente muitos dos mais graves problemas sociais contemporâneos. A mesma investigação evidenciou que os alunos “también están bastante de acuerdo con que estos problemas que preocupan a la humanidad no pueden resolverse solamente utilizando criterios científicos y tecnológicos, sino que hace falta ampliarlos con otros políticos, éticos, jurídicos”⁵, entre outros. Fleming (1987) citado por Acevedo-Díaz (2001), afirma que a maioria dos alunos pensam que, em geral, a ciência influencia a sociedade de forma mais positiva do que a tecnologia, uma vez que associam a ciência à investigação medicinal e ambiental e a tecnologia ao armamento. Não existe, portanto, “uma perspectiva consensual acerca deste assunto, acerca da capacidade de resposta da ciência e da tecnologia relativamente aos problemas sociais mais prementes” (Canavarro, 2000, p. 67) o que demonstra um desconhecimento das complexas interações entre ciência, tecnologia e sociedade (Solbes e Vilches, 2002).

Relativamente às concepções dos alunos face aos cientistas vários estudos (Buldu, 2006; Reis et al., 2006; Mckeen, 2001; Acevedo-Díaz, 2001; Jarvis e Rennie, 2000) apontam que os alunos, desde uma idade muito tenra, possuem uma imagem estereotipada dos cientistas. Jarvis e Rennie (2000), constataram que os alunos vêem os cientistas “as serious middle-aged white men working in complex laboratories” (p. 7). Também as investigações efetuada por Reis et al. (2006) e por Canavarro (2000), com um grupo de alunos do 1.º CEB e do 1.º ano do ensino superior, respetivamente, demonstrou que a maioria dos alunos tem a concepção de que os cientistas são maioritariamente do sexo masculino e de que a sua atividade decorre em laboratórios. O mesmo estudo evidenciou

⁵ Na apresentação do artigo “Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes” no sítio da Internet da Organización de Estados Iberoamericanos em <http://www.oei.es/salactsi/acevedo.htm> consultado em 08-01-2014

que os alunos têm a concepção de que os cientistas vestem bata branca, usam óculos, têm barba e mostram um aspeto excêntrico. Ora, as concepções constatadas nos vários estudos, indicam que os estudantes têm uma ideia bastante restrita do que é um cientista (Jarvis e Rennie, 2000). Os meios de comunicação assumem um papel de destaque “na veiculação de diversas imagens estereotipadas sobre as características pessoais ou a actividade profissional do cientista” (Reis, et al., 2006). Buldu (2006), reforça esta ideia afirmando que os meios de comunicação social, nomeadamente a televisão “play an importante role in the formation of young children’s images of scientists” (p. 130). “Reinforcing the man-in-a-lab-coat or ‘mad’ scientist stereotype could shrink not only children’s interest in science, but even the number and diversity of future scientist and scientific workplaces (Buldu, 2006, p. 130).

Apesar de não existir nenhuma evidência de que as concepções dos alunos face à ciência, à tecnologia e aos cientistas são completamente baseadas nas experiências que a escola proporciona, considera-se que para além da influência dos meios de comunicação social, também esta “contribui implícita e explicitamente para a construção de concepções limitadas” (p. 56) face à ciência, à tecnologia e aos cientistas (Monk e Dillon, 2000, citados por Reis, et al., 2006).

Assim, a escola

ao privilegiar a ilustração, verificação e memorização de um corpo de conhecimentos perfeitamente estabelecido e não controverso, apresenta a ciência como um processo objectivo, isento de valores, que conduz a verdades absolutas, inquestionáveis, através da observação rigorosa de regularidades nos fenómenos e do estabelecimento de generalizações. (Reis, et al., 2006, p. 56).

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a metodologia do estudo. Primeiramente, refere-se a natureza da investigação e a constituição e caracterização dos participantes e do contexto de intervenção. Posteriormente, apresenta-se o planeamento e as fases da investigação, a implementação das sessões pelos elementos da comunidade científica convidados e a sua calendarização. Por fim, explanam-se as técnicas e os instrumentos de recolha de dados, bem como a sua análise.

3.1. Natureza da Investigação

Desde os primórdios da História que o Homem sente a necessidade de conhecer e compreender o mundo que o envolve. Com efeito, a investigação “é uma actividade de natureza cognitiva que consiste num processo sistemático, flexível e objetivo de indagação e que contribui para explicar e compreender os fenómenos sociais” (Coutinho, 2014, p. 7). No âmbito da educação, também a investigação tem um papel fundamental quer na procura da compreensão e explicação dos fenómenos existentes, quer na proposta de soluções.

Na subsequência das questões de investigação, da finalidade e dos objetivos enunciados no primeiro capítulo torna-se agora fulcral enquadrar a presente investigação num paradigma, definir o modelo de investigação e os métodos e técnicas de recolha de dados, de maneira a dar respostas às interrogações iniciais.

O enquadramento da investigação num paradigma, segundo Coutinho (2014), tem como objetivo a unificação e a legitimação da investigação, “tanto nos aspetos conceptuais como nos aspetos metodológicos” (p. 10), e determina “as várias opções que o investigador terá de tomar no caminho que o conduzirá rumo às respostas, ao problema/questão a investigar” (p. 24). De entre os três grandes paradigmas na investigação em Ciências Sociais e Humanas (CSH), esta investigação assenta no paradigma sociocrítico, uma vez que, além de se compreender e explicar a realidade educativa, pretende-se introduzir mudanças para melhorar a realidade da intervenção pedagógica, nomeadamente ao nível da valorização da perspetiva CTS e consequentemente da promoção da literacia científica. No dizer da autora citada, esta perspetiva teórica incide sobre o conhecimento emancipatório e é “caracterizada por um maior dinamismo na forma de encarar a realidade, maior

interatividade social, maior proximidade do real pela predominância da praxis, da participação e da reflexão crítica e intencionalidade transformadora” (p. 362).

Neste contexto, o presente estudo, de acordo com Coutinho (2005; 2014), insere-se na perspectiva metodológica qualitativa, uma vez que se pretende investigar ideias, “descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais a partir da perspectiva dos atores intervenientes no processo” (p. 28). Numa investigação qualitativa impera, epistemologicamente, a perspectiva hermenêutica e interpretativa (Vieira, 2003). “O seu objetivo é o de melhorar a prática, contribuindo para a descrição e compreensão de situações concretas” (Coutinho, 2014, p. 30).

Nesta conjuntura de carácter mais interventivo e transformador, optou-se por um plano metodológico de Investigação-Ação (I-A), uma vez que esta investigação, dirigida pela professora estagiária/investigadora, despoletou a necessidade de refletir criticamente sobre a prática pedagógica e, a partir destas reflexões, resolver problemas, planificar e introduzir alterações dessa e nessa mesma prática (Coutinho, 2014). A I-A pode ser considerada como um termo genérico que faz referência a uma ampla gama de estratégias realizadas para melhorar o sistema educativo (Latorre, 2003). “Es un poderoso instrumento para reconstruir las prácticas y los discursos” (Latorre, 2003, p. 27). Para Freebody (2004), é uma investigação planeada e foca conscientemente a mudança da prática educativa, ou seja, é orientada para a solução visando resolver problemas específicos. Outros autores, nomeadamente Coutinho (2005), referem que a I-A pode ser caracterizada como: i) situacional, pois visa diagnosticar e solucionar um problema encontrado num determinado contexto; ii) interventiva, uma vez que além de descrever um problema, intervém com vista à mudança; iii) participativa, já que todos os intervenientes são co-executores na pesquisa e iv) autoavaliativa, porque as modificações produzidas são continuamente avaliadas.

Em suma, é possível afirmar que o objetivo da I-A está “en producir câmbios en la realidad estudiada, más que llegar a conclusiones de carácter teórico” (Bisquerra, 1996, p. 279). Assim, através desta metodologia poder-se-á: “melhorar e/ou transformar a realidade educativa, articular de modo permanente a investigação, a ação e a formação e fazer uma aproximação da realidade, veiculando a mudança e o conhecimento (Coutinho, 2011, p. 368).

A I-A utiliza um processo cíclico ou em espiral de investigação (Coutinho, 2014), constituído pelas seguintes fases: planificação, ação, observação e reflexão (Figura 1) (Coutinho 20014; Latorre, 2003; Bisquerra, 1996). De acordo com Bisquerra (1996), é esta espiral de ciclos (espiral dialética) o procedimento base para melhorar a prática educativa.

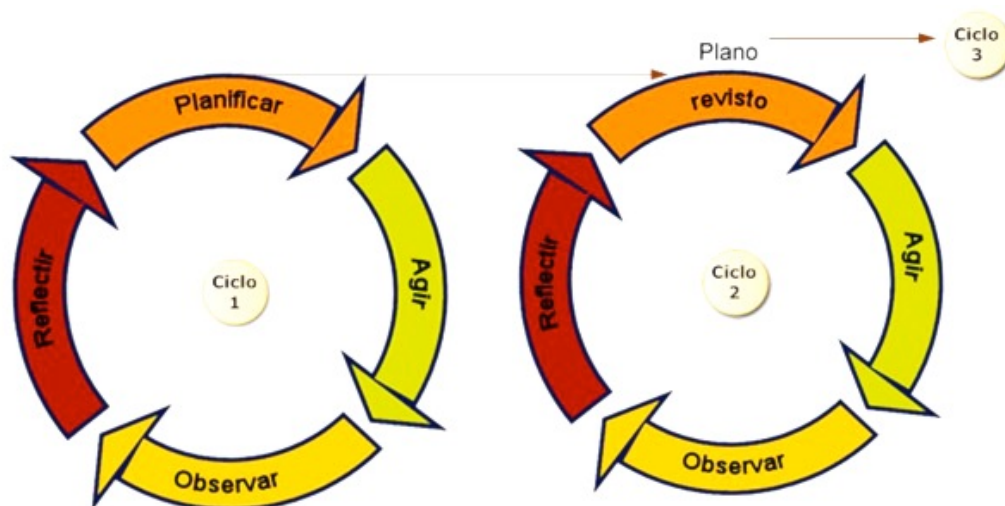


Figura 1 – Espiral de ciclos da Investigação-Ação

(http://faadsaze.com.sapo.pt/images/mod_espiral_ciclos.jpg)

N

Nesta investigação foi somente cumprido um ciclo de I-A, devido a limitações temporais. Porém, na primeira fase (planificação) foram efetivamente definidas e planeadas as sessões a implementar, conjuntamente com os elementos da comunidade científico-tecnológica convidados, com a professora cooperante e com o orientador deste relatório. Estas mesmas sessões, descritas no Guião do Professor (Apêndice I), foram concebidas de acordo com os conteúdos planificados pelo departamento curricular de Ciências Naturais do Agrupamento onde foi realizado o estudo.

Na fase de ação as sessões planificadas foram implementadas pelos cientistas/tecnólogos convidados, em contexto sala de aula, e com recurso a materiais didáticos presentes nas várias planificações das sessões que se encontram no Guião do Professor (Apêndice I). Destes recursos utilizados, destacam-se simuladores para treino de suporte básico de vida, exemplares de plantas colhidas na escola e culturas de fungos e bactérias.

A fase de observação ocorreu não só na fase da ação como também num momento posterior à ação. Com efeito, no decorrer das sessões, a professora estagiária/investigadora observou o desempenho dos alunos, com o objetivo de elaborar o Diário do Investigador (Apêndice II). Além disso, procedeu à análise dos documentos produzidos pelos alunos, nomeadamente as fichas de registo destes (Apêndice III) e os questionários de autoavaliação das sessões (Apêndice IV).

A fase da reflexão ocorreu no momento posterior às sessões dinamizadas pelos elementos da comunidade científico-tecnológica, cujos registos se procuraram também incluir no Diário do Investigador (Apêndice II).

Apesar de não ter sido possível o cumprimento do segundo ciclo de I-A, sugerir-se-á, no ponto 5.1, alterações para um segundo plano de investigação.

3.2. Constituição e caracterização dos participantes e do contexto de intervenção

A presente investigação foi desenvolvida em contexto escolar, mais precisamente numa Escola Básica de 2.º e 3.º CEB do distrito de Aveiro. De acordo com o Projeto Educativo referente ao quadriénio 2013/2017, esta escola acolhe 32 turmas e integra uma unidade de multideficiência para apoio a alunos com Necessidades Educativas Especiais. Ademais, esta escola oferece uma variedade de atividades de complemento educativo, nomeadamente clubes e projetos, e ainda estratégias educativas como o Apoio ao Estudo.

Uma vez que a presente investigação se relaciona com o ensino das Ciências, dos seus participantes fizeram parte: i) a totalidade dos alunos da turma do 6.º ano de escolaridade em que a professora estagiária/investigadora lecionava a disciplina de Ciências Naturais; ii) a professora estagiária/investigadora; iii) a segunda professora estagiária; iv) a professora cooperante da disciplina em causa e v) os cientistas/tecnólogos convidados. Esta turma era constituída por 21 alunos, sendo entre estes 12 raparigas e 9 rapazes com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos (Plano de Turma, 2012/2013). Em concordância com o Plano referido anteriormente, a maioria dos estudantes revela características específicas: dificuldades ao nível da aprendizagem, nas disciplinas de Português e de Matemática; no cumprimento das regras; no trabalho de grupos/pares; no saber ouvir e participar; na concentração e nos métodos de trabalho/organização dos materiais escolares. Um dos alunos (retido) sofre de Hiperatividade e Défice de Atenção (Plano de Turma, 2012/2013). Na disciplina de Ciências Naturais, o aproveitamento é

positivo, uma vez que em 21 alunos apenas 4 obtiveram negativa no 1.º período.

As sessões planeadas, concebidas e produzidas pela professora estagiária/investigadora, conjuntamente com os elementos da comunidade científico-tecnológica que as implementaram, decorreram em contexto sala de aula, na disciplina de Ciências Naturais.

3.3. Planeamento e fases da investigação

Subsequente à finalidade, às questões de investigação, aos objetivos do estudo e às etapas da investigação-ação, o presente estudo organizou-se em diferentes fases. Na primeira fase, definiram-se instrumentos de recolha de dados para dar resposta às questões de investigação. Numa segunda fase, fez-se um levantamento inicial das concepções CTS dos alunos do 6.º ano de escolaridade, com recurso a um dos instrumentos de recolha de dados: a versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I).

Na terceira fase planeou-se, conceberam-se e produziram-se, conjuntamente com os cientistas/tecnólogos convidados, sessões que se adequavam aos conteúdos curriculares do programa em vigor e às metas curriculares definidas para o período de intervenção nas planificações a médio e a longo prazo, elaboradas pelo departamento curricular da disciplina de Ciências Naturais. De acordo com estas planificações, as sessões a implementar tinham de se enquadrar numa das seguintes temáticas: reprodução no ser humano, reprodução nas plantas e microrganismos.

Como referido, a conceção e produção das sessões foi planeada e estruturada previamente pela professora estagiária/investigadora em conjunto com os elementos da comunidade científica convidados, sob a orientação da professora cooperante de Ciências Naturais e do orientador de seminário. Este planeamento foi feito com recurso à elaboração de um Guião do Professor (Apêndice I), que contém as planificações das sessões. A opção por este prende-se com o facto de, desta forma, ser possível englobar todos os planos das sessões, onde se incluem o enquadramento da aula (tendo como referência as metas curriculares), os recursos materiais necessários, o desenvolvimento e a duração das sessões e os instrumentos de avaliação das mesmas. Importa destacar que a estrutura deste Guião é semelhante à adotada pelo Agrupamento de Escolas de Aveiro e, por isso, à estrutura do

plano de aula da disciplina de Ciências Naturais, usado pela professora/investigadora no decorrer da Prática Pedagógica Supervisionada B2. Além do Guião do Professor, e como já referido à *priori*, para cada sessão utilizaram-se as fichas de registo dos alunos (Apêndice III) e os questionários de autoavaliação das sessões (Apêndice IV).

Na quarta fase foram implementadas as sessões pelos elementos da comunidade científico-tecnológica convidados, em contexto sala de aula, no âmbito do ensino das Ciências e tendo por base o planeamento das sessões, que se encontra compilado no Guião do Professor (Apêndice I).

Na quinta fase, fez-se um levantamento final das concepções dos alunos participantes na investigação, novamente recorrendo à versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989). Apesar das sessões implementadas serem em pequeno número para promover mudanças substanciais nas concepções CTS dos alunos, este levantamento, realizado antes e após a implementação das atividades, constituiu mais um elemento de recolha de dados para verificar essas eventuais mudanças.

Finalmente, na sexta fase, descreveu-se, interpretou-se, compreendeu-se e averiguou-se, com base nas informações recolhidas, os contributos da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das concepções dos alunos do 2.º CEB.

No quadro seguinte (Quadro 3) encontram-se delineadas de forma sintética as fases anteriormente descritas, que serviram de suporte ao cumprimento da finalidade, das questões de investigação e dos objetivos desta investigação.

Quadro 3 – Síntese do planeamento faseado da investigação delineada

1. ^a Fase	Definição de instrumentos que revelem objetivamente as concepções CTS dos alunos do 2.º CEB.
2. ^a Fase	Levantamento inicial das concepções dos alunos do 2.º CEB sobre tópicos CTS, com recurso à versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (anexo 1).
3. ^a Fase	Conceção e produção de atividades adequadas aos conteúdos curriculares do programa em vigor e às metas curriculares definidas para o período de intervenção.
4. ^a Fase	Implementação das atividades pelos elementos da comunidade científico-tecnológica convidados, em contexto sala de aula, no âmbito do ensino das ciências.
5. ^a Fase	Levantamento final das concepções dos alunos do 2.º CEB sobre tópicos CTS, com recurso à versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989).
6. ^a Fase	Análise dos contributos da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das concepções CTS dos alunos do 2.º CEB através da triangulação dos instrumentos de recolha de dados.

Para melhor enquadrar este planeamento da investigação, descreve-se de seguida o cumprimento das fases acima mencionadas.

3.4 Implementação das sessões, pelos elementos da comunidade científico-tecnológica

Uma vez que a presente investigação decorreu em articulação com a PPS B2, mais concretamente na disciplina de Ciências Naturais e numa turma do 6.º ano de escolaridade, antes da implementação das sessões pensou-se em possíveis elementos da comunidade científico-tecnológica, cuja área fosse ao encontro das temáticas abordadas em Ciências Naturais no período de intervenção. Assim, tornou-se pertinente convidar cientistas/tecnólogos para dinamizarem as sessões que focassem aquelas temáticas.

Em discussão com o orientador de seminário e com a professora cooperante de Ciências Naturais, surgiram vários nomes de elementos da comunidade científica,

especialistas nas suas áreas e com as máximas responsabilidades na Universidade de Aveiro. Tornou-se então fulcral contactar estes cientistas/tecnólogos.

Uma vez que pertenciam à Universidade de Aveiro, fez-se uma pesquisa dos seus *emails*, com recurso a bases de dados em suporte informático existentes no site desta Instituição. No Apêndice V reproduz-se o *email* base enviado para os cientistas/tecnólogos, no qual se explica a finalidade desta investigação, o que se tenciona realizar e o que se pretende dos mesmos. Além disso, no *email* surgiu ainda uma proposta de possíveis datas para a ida dos cientistas/tecnólogos à escola. Importa salientar que na proposta das datas teve-se mais uma vez em atenção as datas previstas para a abordagem dos conteúdos programáticos no período de intervenção pedagógico-didática.

Em consenso com a professora cooperante de Ciências Naturais e com os três cientistas/tecnólogos que aceitaram o convite, surgiu a oportunidade de implementar três sessões dinamizadas por estes. Cabe aqui destacar que a estas se acrescentou uma outra sessão, relacionada com o Suporte Básico de Vida, já prevista no plano de atividades da escola onde o presente estudo foi desenvolvido. A opção pela inclusão desta sessão justifica-se pelo facto de a mesma implicar também a participação de elementos da comunidade científico-tecnológica, assim como a totalidade dos alunos participantes da investigação.

Neste contexto, foram implementadas quatro sessões: uma referente ao Suporte Básico de Vida, outra relativa à Reprodução no Ser Humano (sexualidade), outra sobre a Reprodução das Plantas e outra relacionada com os Microrganismos. Todas as sessões foram previamente planeadas pela professora investigadora/estagiária sob a orientação dos cientistas/tecnólogos convidados, da professora cooperante de Ciências Naturais e do orientador de seminário. As sessões foram enquadradas curricularmente, sendo que se estabeleceu uma relação entre o Programa e as Metas Curriculares de Ciências Naturais do 2.º CEB. No Quadro 4 encontram-se esquematizados o número de sessões e o seu respetivo tema, o nome e a profissão/responsabilidades dos cientistas/tecnólogos convidados, os conteúdos e as metas curriculares.

Quadro 4: Cientistas/Tecnólogos convidados e enquadramento curricular das sessões implementadas

Sessões	Cientistas/Tecnólogos	Conteúdos do Programa do 2.º CEB	Metas Curriculares
S1 Suporte Básico de Vida	Dr. José António (Médico do Centro Hospitalar do Baixo Vouga)	Processos vitais comuns aos seres vivos Trocas nutricionais entre o organismo e o meio Transporte de nutrientes e oxigénio até às células - Compreender conceitos de morfologia e fisiologia humana necessários à abordagem de problemas de saúde.	Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos Subdomínio: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais Objetivos gerais: Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano; Descritores de aprendizagens: Demonstrar os procedimentos de deteção de ausência de sinais de ventilação e de circulação numa pessoa, e de acionamento do sistema integrado de emergência médica.
S2 Reprodução no ser humano	Prof. Doutora Ana Torres (Psicóloga e professora/investigadora na Universidade de Aveiro)	Processos vitais comuns aos seres vivos Transmissão da vida Reprodução no ser humano - Reconhecer que a sexualidade humana envolve sentimentos de respeito por si próprio e pelos outros.	Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos Subdomínio: Transmissão de vida: reprodução no ser humano Objetivos gerais: Conhecer os sistemas reprodutores humanos Descritores de aprendizagens: Descrever a função dos órgãos que constituem o sistema reprodutor feminino e o sistema reprodutor masculino;
S3 Reprodução nas plantas	Prof. Doutora Helena Silva, (Responsável pelo laboratório de botânica da Universidade de Aveiro)	Processos vitais comuns aos seres vivos Transmissão da vida Reprodução nas plantas - Reprodução por sementes; - Polinização, frutificação e disseminação; - Reprodução das plantas sem flor – reprodução por esporos.	Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos Subdomínio: Transmissão de vida: reprodução nas plantas Objetivos gerais: Compreender o mecanismo de reprodução das plantas Descritores de aprendizagens: Descrever a função dos órgãos que constituem uma flor; Enunciar a importância dos agentes de polinização; Descrever o processo de fecundação; Indicar a importância da dispersão das sementes para a distribuição espacial das plantas.
S4 Microrganismos	Professor Doutor António Correia (Professor Catedrático de Microbiologia na Universidade de Aveiro)	Agressões do meio e integridade do organismo Os micróbios - Micróbios causadores de doenças	Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos Subdomínio: Microrganismos Objetivos gerais: Compreender o papel dos microrganismos para o ser humano; Compreender as agressões causadas por alguns agentes patogénicos. Descritores de aprendizagens: Indicar nomes de grupos de microrganismos; Enunciar uma doença provocada por bactérias, por fungos, por protozoários e por vírus no ser humano; Discutir o uso adequado de antibióticos e de medicamentos de venda livre.

Como referido, para cada sessão elaborou-se um Guião para o Professor (Apêndice I), onde estas se encontram planeadas. Este documento contempla o enquadramento das sessões tendo por base as metas curriculares, o desenvolvimento das atividades e estratégias de cada sessão, a duração das mesmas, os recursos didáticos necessários e valores e os questionários de autoavaliação das sessões.

No respeitante às sessões implementadas, a sessão 1, intitulada Suporte Básico de Vida, foi dinamizada pelo Dr. José António, médico do centro hospitalar do Baixo Vouga. Insere-se na temática “[t]rocas nutricionais entre o organismo e o meio: nos animais”, mais precisamente no funcionamento do sistema cardiovascular humano. Centrou-se sobretudo na visualização de vídeos relacionados com o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) e com a simulação de prestação de socorros a uma vítima engasgada e desmaiada. Nesta sessão existiu ainda um momento prático para os alunos praticarem a iniciação das manobras de Suporte Básico de Vida (num simulador para treino das mesmas) e para colocarem um dos seus colegas na Posição Lateral de Segurança. No decorrer e após a sessão, os alunos registaram na ficha de registo (Apêndice III) entregue previamente o que acharam relevante e o que aprenderam com a sessão. É de salientar que apesar de nesta sessão não ter sido entregue o questionário de autoavaliação da atividade implementada, procurou-se na sessão seguinte, incluir neste uma questão que levasse os alunos a autoavaliarem a mesma.

A segunda sessão, enquadra-se na temática reprodução no ser humano e teve como tema principal a educação sexual. Esta sessão foi dinamizada pela Prof. Doutora Ana Torres, psicóloga e professora/investigadora na Universidade de Aveiro. Nesta sessão, os alunos começaram por registar numa folha as suas dúvidas relativamente à sexualidade, que foram esclarecidas pela Prof. Doutora Ana Torres no final da mesma. De seguida, foi realizada uma apresentação e discussão sobre assuntos relacionados com a sexualidade, nomeadamente, as suas dimensões e as doenças sexualmente transmissíveis. Estes momentos foram intercalados com uma atividade de simulação de uma relação afetivo-sexual com as mãos em representação de cada uma das pessoas. No decorrer da sessão os alunos registaram na ficha de registo (Apêndice IV) entregue inicialmente o que acharam relevante e num momento posterior responderam a questões que permitiram obter registos das aprendizagens que foram construídas na mesma.

A terceira sessão sobre a reprodução nas plantas, foi implementada pela Prof. Doutora Helena Silva, responsável pelo laboratório de botânica e professora na Universidade de Aveiro. Esta sessão foi contextualizada através de um diálogo sobre a

importância da reprodução para as plantas e destas para a vida na terra. Seguidamente, abordou-se a reprodução das plantas sem flor, das plantas coníferas e das plantas com flor. Cabe aqui destacar que na abordagem da reprodução das várias plantas foram sendo mostrados exemplares, colhidos na escola e no seu espaço envolvente, de musgos, fetos, pinheiros mansos, choupos e plantas com flor, por exemplo sardinheiras, azálias, coroas de rei, azedas e malmequeres. Ademais, sempre que se mostrou um exemplar projetou-se um *PowerPoint* com as fotografias do local da escola onde vivem as plantas mostradas e da planta em si. Optou-se por levar exemplares de plantas existentes na escola e apresentar as fotografias dos locais onde vivem as mesmas, com intuito de despertar os alunos para existência destes em lugares próximos de si. No final da sessão, os alunos preencheram o questionário de autoavaliação da sessão.

A quarta e última sessão (Microrganismos) foi dinamizada pelo Professor Doutor António Correia, professor catedrático de microbiologia na Universidade de Aveiro. Nesta sessão, para contextualizar a temática foi realizado um breve diálogo com os alunos sobre quais os microrganismos que existem no meio ambiente. Posteriormente, foi promovida uma discussão sobre estes, nomeadamente sobre a sua reprodução, o seu desenvolvimento e as suas consequências para a saúde humana. No final os alunos observaram exemplos reais da Ciência e da Tecnologia, o antibiograma (usado para determinar o antibiótico mais adequado no combate a uma determinada infeção), fungos e bactérias e visualizaram ao microscópio ótico uma preparação de fungos. Após a realização destas atividades, os alunos preencheram o questionário de autoavaliação da sessão.

Antes da implementação das sessões realizou-se um levantamento das conceções CTS dos alunos recorrendo à versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I). Depois da implementação das sessões aplicou-se novamente este instrumento de forma a proceder ao levantamento final das mesmas. Desta forma, foi possível estabelecer uma comparação entre as conceções CTS, iniciais e finais, dos alunos participantes desta investigação. A aplicação da referida versão do VOSTS (Anexo I) teve a duração aproximada de 15 minutos e foi realizada individualmente e em silêncio. Além do questionário VOSTS com os 10 itens voltados para um tópico CTS, foi entregue aos alunos uma folha de respostas (Anexo 2) para que os alunos escolhessem uma de entre as oito opções de resposta.

3.4.1 Calendarização das sessões

A participação dos elementos da comunidade científico-tecnológica na sala de aula foi organizada por sessões, de acordo com a disponibilidade destes e com a planificação a longo e médio prazo, elaborada pelo departamento curricular da disciplina de Ciências Naturais. Estas sessões decorreram nas aulas de noventa minutos de Ciências Naturais. No quadro seguinte (Quadro 5), apresenta-se a calendarização de cada sessão, com a respetiva data e duração da intervenção.

Quadro 5 – Calendarização das sessões de intervenção em Ciências do 2.º CEB

Data	Duração	Temática e Dinamizador/a
6/03/2014	90 min.	Sessão Suporte Básico de Vida, dinamizada pelo Dr. José António.
13/03/2014	15 min.	Levantamento inicial das conceções dos alunos do 2.º CEB sobre tópicos CTS.
27/03/2014	90 min.	Sessão sobre a reprodução no ser humano, dinamizada pela Psicóloga Ana Torres.
24/04/2014	90 min.	Sessão sobre a reprodução nas plantas, dinamizada pela Prof. Doutora Helena Silva, responsável pelo laboratório de botânica da Universidade de Aveiro.
8/05/2014	90 min.	Sessão sobre os microrganismos, dinamizada pelo Professor Doutor António Correia.
29/05/2014	15 min.	Levantamento final das conceções dos alunos do 2.º CEB sobre tópicos CTS.

Neste quadro é possível observar a organização e a duração das diferentes sessões. No seu conjunto, a duração total foi de aproximadamente 5 horas e 50 minutos. Tal como mencionado, para esta investigação optou-se por fazer um levantamento inicial e final das conceções CTS dos alunos. As datas de implementação desta tarefa surgem antes e após a realização das sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados, à exceção da primeira que por já estar prevista no plano de atividades da escola teve de se realizar no dia em questão.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolha de dados

Segundo Coutinho (2014), para qualquer investigação é fundamental pensar nos instrumentos que permitam a recolha de informação que o próprio estudo vai proporcionando. Com efeito, o professor/investigador deve recolher informação sobre a sua ação ou intervenção, com o propósito de perceber a mesma, identificando os aspetos mais relevantes e incidir nestes para deste modo, facilitar a fase de análise e de reflexão (Latorre, 2003).

Nesta investigação, a recolha e análise de dados teve como propósito averiguar os contributos da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das conceções CTS dos alunos. Com a análise dos dados recolhidos pretende-se dar resposta às questões de investigação enunciadas no primeiro capítulo.

De acordo com Coutinho (2014), como técnicas de recolha de dados recorreu-se à observação, ao inquérito e à análise. Segundo Pardal e Correia (1995), “[a] observação, como técnica científica, isto é, planeada sistematicamente e passível de controlo, tem como função produzir informação requerida pela(s) hipótese(s) de trabalho e prescrita pelo indicadores” (p. 50). Tendo por base esta técnica, usou-se o Diário do Investigador (Apêndice II) com o intuito de fazer um registo descritivo, reflexivo e o mais próximo da realidade dos acontecimentos ocorridos no decorrer das várias sessões. Assim, com este instrumento registaram-se as atitudes dos alunos, quer no momento das intervenções orais, quer no momento da participação em determinadas atividades propostas. Através da técnica do inquérito foram aplicados aos alunos dois questionários, a versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I), que permitiu recolher dados sobre as suas conceções CTS, e os questionários de autoavaliação das atividades, através dos quais foi possível recolher dados sobre o *feedback* dos alunos relativamente às sessões implementadas. Utilizou-se também a técnica de análise uma vez que, além de se descrever e questionar se procurou analisar, interpretar, inferir e estabelecer significados sobre diferentes aspetos da implementação das sessões, de modo a compilar informação necessária para dar resposta às questões e objetivos da presente investigação. Os instrumentos sujeitos a análise nesta investigação são as fichas de registo dos alunos.

As técnicas, os instrumentos de recolha de dados e os momentos da sua aplicação referidos encontram-se sintetizadas no seguinte quadro (Quadro 6).

Quadro 6 – Técnicas, instrumentos de recolha de dados e momento da aplicação

Técnica	Instrumento	Momento de aplicação
Observação	Diário do investigador	Ao longo da intervenção
Inquérito	Questionário VOSTS	No início e no final da implementação das sessões
	Questionários de autoavaliação das sessões	No final das atividades implementadas pelos elementos da comunidade científica
Análise	Fichas de registo dos alunos	Ao longo da intervenção

Os dados foram recolhidos antes, durante e após a implementação das sessões, em contexto sala de aula e na disciplina de Ciências Naturais. Tal como já mencionado, previamente e posteriormente à implementação das atividades, foi aplicado, aos alunos, a versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I), com o intuito de comparar as concepções CTS dos alunos antes e depois das sessões implementadas. De acordo com Ghiglione e Matalon (1997) num questionário, para “garantir a comparabilidade das respostas de todos os indivíduos, é absolutamente indispensável que cada questão seja colocada a cada pessoa da mesma forma, sem adaptações nem explicações suplementares resultantes da iniciativa do entrevistador” (p. 110). Durante a implementação foi sendo elaborado o Diário do Investigador e após foram aplicados os questionários de autoavaliação das atividades.

3.5.1 Diário do investigador

O Diário do Investigador (Apêndice I), elaborado ao longo da intervenção, reúne um conjunto de registos descritivos, interpretativos e reflexivos relativos aos acontecimentos ocorridos nas sessões de implementação das atividades. No dizer de Sá e Varela (2004), por via deste instrumento o professor/investigador distancia-se da sua prática, toma consciência desta, analisa e reflete sobre a mesma e compreende-a. Os mesmos autores citados acrescentam que “cada diário é rico de elementos que iluminam a hipótese curricular para uma intervenção pedagógica seguinte, sendo, pois, este

método um instrumento poderoso de modelação dos meios e estratégias de todo o processo da investigação-ação” (p. 25).

Neste contexto, optou-se por este instrumento de recolha de dados, que tem por base a técnica de observação, com o intuito de registar, o mais próximo possível da realidade, todos os acontecimentos vividos no decorrer da implementação das sessões nomeadamente os comportamentos e as intervenções observadas. Foi sendo construído ao longo das intervenções e escrito nos dias em que foram implementadas as quatro sessões, daí que esteja organizado por sessões. Tais registos permitem ao investigador, em regra, “um nível mais elevado de precisão” (Pardal e Lopes, 2011, p. 72), ou seja possibilitam recuperar acontecimentos passados ao longo do processo discursivo que, de outro modo, passariam despercebidos.

3.5.2 *Views On Science-Technology-Society - VOSTS*

O VOSTS é um instrumento de recolha de dados que “[p]rocura avaliar as concepções de ciência (numa perspetiva de interligação da ciência à tecnologia e à sociedade)” (Canavarro, 2000, p. 86). Tem o formato de um questionário de escolha múltipla e,

[n]a sua última versão conhecida (form cdn. mc. 5), o VOSTS aparece originalmente composto por 114 itens que se distribuem por 8 dimensões de análise das concepções de Ciência tais como: definição de Ciência e de Tecnologia; influência da sociedade na Ciência e na Tecnologia; influência da Ciência e da Tecnologia na sociedade; influência na sociedade da Ciência aprendida na escola; características dos cientistas; e natureza do conhecimento científico. (Vieira, 2003, p. 179)

Neste estudo, foi utilizada a versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I), uma vez que se trata de um instrumento de diagnóstico dos pontos de vista dos alunos do 2.º CEB sobre tópicos CTS, objetivo da presente investigação. Esta versão possui 10 itens (Quadro 7), codificados segundo Aikenhead, Ryan e Fleming (1989), sendo que cada item é composto por uma afirmação e oito opções de resposta que representam as concepções dos alunos sobre tópicos CTS.

Quadro 7: Itens, códigos originais e respectivos tópicos da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989)

Item	Código Original	Tópico
1	10111	Definição de Ciência
2	10211	Definição de Tecnologia
3	10311	Relação entre a Ciência e a Tecnologia
4	20111	O papel da Ciência e da Tecnologia na resolução de problemas da população
5	20211	Tomadas de decisão para a resolução do problema da falta de alimentos
6	20221	Tomadas de decisão para a resolução de problemas causados pela poluição
7	30111	O Controlo do desenvolvimento tecnológico
8	40111	A responsabilidade dos cientistas pelos resultados das suas descobertas
9	40211	Os cientistas e a comunicação com o público
10	50111	A escola e os media na aquisição de conhecimento sobre Ciência e sobre Tecnologia

A versão do VOSTS utilizada neste estudo não propõe um esquema de classificação de respostas por três categorias (realista, aceitável e ingénua), tal como apresenta a versão portuguesa do VOSTS de Canavarro (2000). Porém, seguindo de perto o esquema proposto pelo autor citado anteriormente, solicitou-se a um “perito” em Educação em Ciências, com o grau de Doutor, que procedesse, a uma categorização das possibilidades de resposta de acordo com as três categorias possíveis referidas anteriormente (realista, aceitável e ingénua). É de salientar que as duas últimas opções de resposta de todas as afirmações são classificadas dentro da categoria ingénua, tal como sugerem os autores da versão original. No quadro 8, é apresentado o esquema de classificação que ficou definido.

Quadro 8: Itens (com referência aos códigos originais) e categorias com as respetivas opções de resposta da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989)

Item	Código Original	Categorias das Opções de Resposta		
		Realista	Aceitável	Ingénua
1	10111	A	B, C, D, E	F, G, H
2	10211	B, D	C, E, F	A, G, H
3	10311	F	B, D, E	A, C, G, H
4	20111	B, C	A, D	E, F, G, H
5	20211	F	A, E	B, C, D, G, H
6	20221	F	A, E	B, C, D, G, H
7	30111	D	A, B, C	E, F, G, H
8	40111	D	A, B, C	E, F, G, H
9	40211	D	A, B, C	E, F, G, H
10	50111	E	A, B, C, D	F, G, H

Este instrumento foi aplicado, antes e depois da fase de implementação das sessões, por forma a realizar um levantamento das conceções dos alunos sobre tópicos CTS, em contexto sala de aula, na disciplina de Ciências Naturais. A sua aplicação teve a duração aproximada de 15 minutos. Para que os alunos respondessem a este questionário, foi entregue a cada um o enunciado da versão do VOSTS utilizada, com os 10 itens voltados para um tópico CTS, e ainda uma folha de respostas na qual os alunos deveriam escolher uma de entre as oito opções de resposta.

3.5.3 Fichas de registo dos alunos

As fichas de registo dos alunos (Apêndice III) foram construídas, pela professora estagiária, sob orientação do orientador de seminário e da professora cooperante de Ciências Naturais, com o intuito de obter dados subjacentes aos registos feitos pelos alunos no decorrer das sessões, às respostas dadas às questões presentes nas fichas e, consequentemente às aprendizagens que foram sendo construídas no decorrer da implementação das sessões. Através da análise documental destas fichas de registo,

requer-se a recolha de informações que permita dar respostas à questão de investigação enunciada no capítulo 1. Segundo Coutinho (2014), a análise de documentos é uma técnica sistemática e planificada que permite analisar um corpo de texto, procurando recolher informações úteis e inferir sobre as mesmas.

Cabe aqui destacar que apenas nas sessões 1 (Suporte Básico de Vida) e 2 (Reprodução no ser humano) implementadas, foram entregues estas fichas de registo aos alunos. Nas restantes não se sentiu a necessidade de analisar estes documentos para recolher informações pertinentes e que fossem ao encontro das questões de investigação e objetivo deste estudo, uma vez que as reunidas através dos restantes instrumentos de recolha de dados seriam suficientes.

3.5.4 Questionários de autoavaliação das sessões

A elaboração e aplicação dos questionários de autoavaliação das sessões (Apêndice IV) teve como objetivo recolher dados sobre o *feedback* dos alunos relativamente às mesmas. Segundo Latorre (2003), quando é inapropriado recolher o *feedback* dos participantes uma investigação de outra forma, o questionário é o instrumento mais adequado para avaliar o resultado de uma intervenção. Tal como referido anteriormente, este é um instrumento que permite comparar as respostas de todos os indivíduos, desde que sejam incluídas questões iguais para todos (Ghiglione e Matalon, 1997).

Os questionários aplicados aos alunos foram construídos pela professora estagiária/investigadora e validados pela professora cooperante de Ciências Naturais e pelo orientador deste relatório, sendo que ambos possuem o grau de Doutor. Este instrumento de recolha de dados é composto por perguntas abertas, uma vez que permitiam aos mesmos “plena liberdade de resposta” (Pardal e Correia, 1995, p. 54). Nas respostas às perguntas os alunos tinham de enunciar a importância que atribuíam à participação dos elementos da comunidade científica convidados para a sua aprendizagem em ciência, o que mais gostaram e/ou menos gostaram nas sessões e se estas tinham sido esclarecedoras e porquê.

Estes questionários inicialmente seriam aplicados em contexto sala de aula, no final da implementação de cada sessão, de forma a que a professora estagiária/investigadora pudesse obter um retorno total dos mesmos. Porém, os questionários referentes às S2, S3 e S4, por questões de limitação de tempo no final das

mesmas, não foram aplicados na sala de aula.

3.6 Análise dos dados

De acordo com a perspetiva metodológica qualitativa (Coutinho, 2005; 2011) em que se insere esta investigação e com os instrumentos de recolha de dados utilizados, para a interpretação dos mesmos, recorreu-se à técnica de análise de conteúdo. Com efeito, pretende-se “desvendar aquilo que se esconde por detrás de signos, linguísticos ou visuais, na tessitura de um registo” (Pardal e Lopes, 2011, p. 93).

Neste contexto, “[a] análise de conteúdo compreende uma clara intenção de analisar um ou mais documentos, procurando descobrir conteúdos “não observáveis”, com o objetivo de inferir sobre os mesmos” (Sousa, 2009 citado por Ribeiro, 2012).

Relembre-se que a finalidade deste estudo é averiguar os contributos da participação de elementos da comunidade científica para a mudança das conceções CTS dos alunos do 6.º ano de escolaridade.

Segundo Badin (2000), nesta investigação, para se efetuar a análise de conteúdo, percorreram-se três etapas: i) pré-análise, ii) exploração do material ou codificação e iii) tratamento dos resultados – inferência e interpretação. Tendo em conta a finalidade da presente investigação, na primeira etapa, reuniram-se os dados recolhidos pela triangulação dos instrumentos de recolha de dados utilizados, ou seja, as fichas de registo dos alunos (Apêndice III), o diário do investigador (Apêndice I), os questionários de autoavaliação das sessões (Apêndice IV) e a versão de Nunes do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I). Estes dados foram selecionados, analisados e compilados com recurso ao Software de Apoio à Análise Qualitativa (webQDA) de Souza, Costa e Moreira (2010). Foi a partir deste procedimento que, a partir dos próprios dados recolhidos, se conceberam categorias, que foram progressivamente apuradas e especificadas no decorrer do processo de análise.

No caso dos dados obtidos principalmente com o questionário VOSTS, seguiram-se procedimentos de codificação considerados mais ajustados aos mesmos. Portanto, nestes dados utilizou-se como código o número do item, o seu código original e o tópico da versão de Nunes do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) (Anexo I).

Nas situações em que se utilizaram os registos escritos dos alunos e da professora estagiária/investigadora, os dados foram analisados, compilados e descritos

consoante três categorias que incidem sobre a finalidade do estudo: i) importância atribuída pelos alunos à participação da comunidade científico-tecnológica convidados na sala de aula, ii) clareza conceptual das sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados e iii) importância atribuída pelos alunos à dinamização de sessões na escola por elementos da comunidade científico-tecnológica. Cada categoria representa ideias de mais do que um aluno que se consideraram semelhantes relativamente a um dado aspeto.

Por fim, interpretaram-se, à luz da educação CTS, os resultados obtidos. Isto é, procurou-se inferir se a globalidade da turma mostrou evidências que permitiram averiguar os contributos da participação de elementos da comunidade científica na mudança das conceções dos alunos do 6.º ano de escolaridade sobre tópicos CTS.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

Neste capítulo faz-se primeiramente a apresentação dos resultados relativos às concepções CTS dos alunos, tendo por base a questão de investigação enunciada no primeiro capítulo do presente estudo, que foram obtidos através da triangulação dos diferentes instrumentos de recolha de dados anteriormente descritos. Posteriormente, discutem-se os resultados apresentados.

4.1 Concepções dos alunos sobre tópicos CTS

Os dados relativos às concepções CTS dos alunos foram obtidos através da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989), que foi administrada no início e no final da implementação das sessões. Neste contexto, a apresentação dos resultados relativos às concepções dos alunos sobre tópicos CTS é realizada tendo em conta os dois momentos de aplicação do questionário da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989). Assim, surgirão primeiramente os dados obtidos no levantamento inicial, antes da implementação das sessões e, posteriormente, os recolhidos no levantamento final, depois da implementação das atividades. Depois, será feita a comparação dos resultados de ambos os levantamentos das concepções dos alunos do 6.º ano de escolaridade sobre tópicos CTS.

No quadro seguinte apresentam-se os resultados obtidos da análise das respostas dos alunos, participantes desta investigação, ao questionário VOSTS no levantamento inicial. De forma a interpretar o quadro, entenda-se que o mesmo sistematiza, em função do item e do tópico com ele relacionado, o número de respostas dos alunos dadas às 10 questões do questionário, já enquadradas numa das três categorias de resposta possíveis (ingénua, realista e aceitável).

Quadro 9: Categorias de resposta dadas pelos alunos no levantamento inicial das concepções dos alunos sobre tópicos CTS.

Levantamento inicial das concepções dos alunos sobre tópicos CTS				
Itens	Tópico	Categorias de Resposta		
		Aceitável	Realista	Ingénua
10111	Definição de Ciência	5	11	5
10211	Definição de Tecnologia	14	3	4
10311	Relação entre a Ciência e a Tecnologia	15	2	4
20111	O papel da Ciência e da Tecnologia na resolução de problemas da população	6	9	6
20211	Tomadas de decisão para a resolução do problema da falta de alimentos	5	9	7
20221	Tomadas de decisão para a resolução de problemas causados pela poluição	2	7	12
30111	O Controlo do desenvolvimento tecnológico	10	2	9
40111	A responsabilidade dos cientistas pelos resultados das suas descobertas	13	3	5
40211	Os cientistas e a comunicação com o público	7	9	5
50111	A escola e os media na aquisição de conhecimento sobre Ciência e sobre Tecnologia	5	11	5

Da análise do quadro 9 verifica-se que os alunos, na totalidade das questões, evidenciaram 81 respostas aceitáveis, 67 realistas e 62 ingénuas. Quer isto dizer que a maior parte dos alunos, na sua folha de respostas, apresentaram um resultado mais elevado para concepções sobre tópicos CTS aceitáveis.

Ainda assim, importa destacar que se observa uma variedade de respostas de acordo com o item e respetivo tópico. Recorrendo à sistematização dos dados presente no quadro 6, verifica-se que nos tópicos “Tomadas de decisão para a resolução do problema da falta de alimentos” e “Tomadas de decisão para a resolução de problemas

causados pela poluição”, as respostas dos alunos são, na sua maioria, realistas e que, entre as aceitáveis e ingênuas, são em maior número as respostas ingênuas. Nos tópicos “Definição de Ciência”, “O papel da Ciência e da Tecnologia na resolução de problemas da população” e “A escola e os media na aquisição de conhecimento sobre Ciência e sobre Tecnologia” também predominam as respostas realistas; no entanto, as respostas aceitáveis e ingênuas são em igual número. Nas respostas aos tópicos “Definição de Tecnologia”, “Relação entre a Ciência e a Tecnologia” e “A responsabilidade dos cientistas pelos resultados das suas descobertas” já se constata que foram dadas mais respostas aceitáveis do que ingênuas e realistas, sendo que entre estas não se verificou uma disparidade no número de respostas. Relativamente ao tópico “O controlo do desenvolvimento tecnológico” é de notar que as respostas são maioritariamente aceitáveis e ingênuas, sendo que apenas duas se enquadram na categoria de resposta realista. Já nas respostas ao tópico “Os cientistas e a comunicação com o público” verificou-se que não existe uma diferença significativa entre o número de respostas aceitáveis, realistas e ingênuas.

No final da implementação das sessões propostas nesta investigação procedeu-se ao levantamento final das concepções CTS dos alunos. À semelhança dos resultados do levantamento inicial, apresenta-se no quadro 7 a sistematização dos resultados do levantamento final. De igual forma entenda-se que, em função do item e do tópico com ele relacionado, surge o número de respostas dos alunos dadas às 10 questões do questionário, já enquadradas numa das três categorias de resposta possíveis (ingénua, realista e aceitável).

Quadro 10: Categorias de resposta dadas pelos alunos no levantamento final das concepções dos alunos sobre tópicos CTS

Levantamento final das concepções dos alunos sobre tópicos CTS				
Itens	Tópico	Categorias de Resposta		
		Aceitável	Realista	Ingénua
10111	Definição de Ciência	4	12	5
10211	Definição de Tecnologia	15	4	2
10311	Relação entre a Ciência e a Tecnologia	17	3	1
20111	O papel da Ciência e da Tecnologia na resolução de problemas da população	7	12	2
20211	Tomadas de decisão para a resolução do problema da falta de alimentos	1	10	10
20221	Tomadas de decisão para a resolução de problemas causados pela poluição	3	9	9
30111	O Controlo do desenvolvimento tecnológico	12	4	5
40111	A responsabilidade dos cientistas pelos resultados das suas descobertas	15	5	1
40211	Os cientistas e a comunicação com o público	8	11	2
50111	A escola e os media na aquisição de conhecimento sobre Ciência e sobre Tecnologia	6	10	5

Da análise do quadro 10 verifica-se que os alunos, na totalidade das questões, evidenciaram 88 respostas aceitáveis, 81 realistas e 41 ingénuas. Quer isto dizer que também no levantamento final a maior parte dos alunos, na sua folha de respostas, apresentaram um resultado mais elevado para concepções sobre tópicos CTS aceitáveis.

Em termos comparativos, constata-se que, entre o início e o final da implementação das sessões que envolveram elementos da comunidade científico-tecnológica, houve um aumento do número de respostas aceitáveis e realistas e, consequentemente, uma diminuição do número de respostas ingénuas. Nas concepções apresentadas sobre a “Definição de Ciência” e “A escola e os media na aquisição de

conhecimento sobre Ciência e sobre Tecnologia”, mantiveram-se o número de respostas ingênuas. No primeiro tópico referido, uma resposta aceitável evoluiu para a categoria de resposta realista. Contrariamente, no segundo tópico mencionado uma resposta realista regrediu para aceitável. No tópico sobre as “Tomadas de decisão para a resolução do problema da falta de alimentos”, as concepções regrediram, maioritariamente, de aceitáveis para ingênuas. Ainda assim, houve uma resposta que evoluiu para a categoria realista. Foi neste tópico referido e no que diz respeito às “Tomadas de decisão para a resolução de problemas causados pela poluição” que, globalmente, se verificou um maior número de respostas ingênuas. Nos restantes tópicos da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989), todas as respostas ingênuas evoluíram para as categorias de respostas aceitáveis e realistas.

Em suma, a análise dos dados anteriores permitiu verificar que, após a implementação das sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados, houve uma evolução significativa na maioria das concepções CTS dos alunos participantes deste estudo. Importa no entanto salientar que, entre o levantamento inicial e final, não se constatou uma discrepância no número de respostas classificadas dentro das três categorias.

Para complementar o levantamento inicial e final das concepções dos alunos, procedeu-se à análise dos restantes instrumentos de recolha de dados, descritos no capítulo anterior, nomeadamente os registos escritos dos alunos nas fichas de registo dos alunos (Apêndice III), entregues na S1 e S2; os questionários de autoavaliação das sessões (Apêndice IV), aplicados na S2, S3 e S4 e o Diário do Investigador (Apêndice II). A apresentação destes resultados é realizada tendo em conta as três categorias definidas e mencionadas no capítulo anterior. São elas: i) importância atribuída pelos alunos à participação dos elementos da comunidade científico-tecnológica convidados na sala de aula, ii) clareza conceptual das sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados e iii) importância atribuída pelos alunos à dinamização de sessões na escola por elementos da comunidade científico-tecnológica.

Relativamente à primeira categoria, da análise dos registos dos alunos é possível constatar que estes foram unânimes em atribuir importância à participação dos cientistas/tecnólogos na sala de aula em todas as sessões implementadas. A maioria das razões dadas pelos alunos para justificar a sua posição é muito semelhante entre todos: contributo daqueles para a aprendizagem de novos conteúdos e para o esclarecimento de

dúvidas. Isto é visível em respostas como as dos seguintes alunos: “Atribuo uma grande importância à participação do Professor Doutor António Correia porque com ele aprendi novos conceitos e fiquei a saber quais são os tipos de microrganismos que existem e como estes se desenvolvem”; “Achei a participação da Dr.^a Ana Torres muito importante porque muitos pais não falam sobre este assunto com os filhos e assim através da Dr.^a Ana Torres pudemos esclarecer dúvidas acerca da sexualidade”. Como referido no Diário do Investigador (Apêndice II), em todas as sessões foram colocadas questões e dúvidas por parte dos alunos sem constrangimentos, que foram esclarecidas pelos cientistas/tecnólogos convidados.

No que diz respeito à clareza conceptual das sessões dinamizadas pelos elementos da comunidade científico-tecnológica, constata-se que na globalidade os alunos consideraram que as sessões foram esclarecedoras, alegando que através destas tiveram a possibilidade de esclarecer dúvidas e ainda conhecer os assuntos abordados de forma mais clara e pormenorizada. São exemplo representativos as seguintes respostas: “A sessão foi muito esclarecedora porque o professor apresentou os conteúdos de forma clara de modo a que toda a turma percebesse”, “Sim, a sessão foi esclarecedora porque me esclareceu as dúvidas que tinha em relação às doenças sexualmente transmissíveis: a gonorreia e a SIDA”.

Importa ainda destacar que alguns alunos referiram que a sessão foi esclarecedora porque os cientistas/tecnólogos convidados tiveram o cuidado de levar exemplares/amostras importantes para a compreensão dos conteúdos já apresentados. A ilustrá-lo transcrevem-se as seguintes respostas: “A sessão foi esclarecedora porque o Professor Doutor António Correia, para além de explicar muito bem os conteúdos, teve o cuidado de trazer algumas amostras de bactérias, fungos e antibiogramas para podermos observar, permitindo desta forma perceber melhor os conceitos que ele tinha apresentado”; “A sessão foi esclarecedora porque ao mesmo tempo que explicava a reprodução das plantas com e sem flor, a Prof. Doutora Helena Silva passou por nós os exemplares das plantas para podermos observar e analisar os órgãos reprodutores, permitindo entender melhor a reprodução nas plantas e perceber conceitos importantes acerca da polinização das mesmas” (Anexo III). Efetivamente, de acordo com os registos efetuados pela professora estagiária/investigadora presentes no Diário do Investigador (Apêndice II), a possibilidade de observarem os exemplares das plantas, das bactérias, dos fungos e do antibiograma, constituiu um dos momentos prediletos dos alunos.

Apesar de globalmente os alunos considerarem as sessões esclarecedoras, uma minoria de alunos indicou que a S3 não foi tão esclarecedora “porque por vezes a professora dava nomes científicos que depois não explicava”.

Da análise dos dados verifica-se ainda que todos os alunos pensam ser importante a dinamização de sessões na escola por elementos da comunidade científico-tecnológica. Com efeito, a maioria dos alunos referiu que as sessões dinamizadas por cientistas/tecnólogos são importantes porque se tratam de especialistas na área em que trabalham, possuem conhecimentos mais aprofundados sobre a temática que vêm à sala de aula abordar. Tal é visível na resposta do seguinte aluno: “Eu acho que é muito importante a dinamização de sessões na escola por elementos da comunidade de outras áreas, uma vez que com a experiência que adquirem nos seus trabalhos, apresentam-nos conhecimentos específicos para além daqueles que nos são apresentados nas escolas e desta forma ficamos mais enriquecidos” (Anexo III). Alguns alunos referiram ainda que a importância destas sessões advém da possibilidade de se “abordarem as temáticas de maneira diferente do habitual”, de se “ficar com uma outra perspetiva dos assuntos, mais pormenorizada” e de se “contactar com diferentes pessoas”.

Na globalidade, desde a primeira atividade implementada denota-se uma evolução nas respostas dos alunos, ou seja, verifica-se que no decorrer da implementação das sessões as respostas foram sendo mais específicas e bem estruturadas. Estes aspetos são refletidos no seguinte exemplo de duas respostas da mesma aluna, na 2.^a e 4.^a sessão implementadas: “Eu penso que é muito importante a dinamização de sessões na escola por elementos da comunidade de outras áreas porque nos alertam para os perigos, os cuidados e a importância de determinadas coisas que antes, para nós, eram muito simples”; “Eu penso que é muito importante a dinamização de sessões na escola por elementos da comunidade de outras áreas, porque transmitem-nos conhecimentos provenientes da experiência do seu trabalho, para que possamos aprofundar o nosso conhecimento e ficar mais enriquecidos ” (Anexo III).

Como referido no Diário do investigador (Apêndice II), apesar dos receios iniciais da maior parte dos cientistas/tecnólogos convidados relacionados com a faixa etária da turma (com a qual não estão habituados a contactar frequentemente), as sessões por estes dinamizadas foram cativantes e os conteúdos foram apresentados de forma explícita e adequada às idades dos alunos participantes neste estudo.

4.2 Discussão dos Resultados

A análise dos resultados anteriores fez emergir as categorias de resposta sobre as concepções CTS, partilhadas pelos alunos participantes do presente estudo, nos dois momentos em que se fez explicitamente o seu levantamento, isto é, no início e no final da implementação das sessões que envolveram a participação de elementos da comunidade científico-tecnológica. Estes resultados incentivam um trabalho de interpretação em torno dos mesmos e do contexto em que foram encontrados.

Os resultados apurados através da versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989) indicam a predominância de concepções realistas e aceitáveis relativamente às concepções ingénuas quer no levantamento inicial, quer no final. De um modo geral, pode-se portanto depreender que os alunos demonstram alguma maturidade relativamente às concepções de ciência, num quadro de relação desta com a tecnologia e com a sociedade. Procurando traçar uma possível explicação verosímil para estes resultados positivos, deduz-se que a adequação das concepções sobre tópicos CTS dos alunos participantes deste estudo poderá advir do seu aproveitamento positivo na disciplina de Ciências (Plano de Turma, 2012/2013) e do facto da professora cooperante, que acompanha os alunos desde o 5.º ano de escolaridade, desenvolver práticas pedagógico-didáticas com orientação CTS. Ainda assim, os resultados recolhidos no início e no final da implementação das sessões apontam para um processo evolutivo de aprendizagem, visto que houve uma evolução na maioria das concepções CTS dos alunos desde a primeira atividade implementada. Parece então que as sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados podem também ter contribuído para uma mudança das concepções dos alunos sobre tópicos CTS. Ora, estes resultados vêm confirmar algumas investigações como é o caso da realizada por Espada (2007), que revela os benefícios da participação da comunidade científico-tecnológica na escola para a compreensão dos conteúdos científicos e para a melhoria das atitudes face à ciência, através da clarificação do que é a ciência e das limitações da investigação científica.

Ainda assim, importa ressaltar que no tópico sobre as “Tomadas de decisão para a resolução do problema da falta de alimentos” as concepções regrediram, maioritariamente, de aceitáveis para ingénuas. Esta inconsistência das concepções dos alunos relativamente a este tópico CTS está, provavelmente, relacionada com o facto de este não ter sido explicitamente focado nas sessões implementadas. Deste modo, para o

segundo ciclo de Investigação-Ação sugere-se a implementação de sessões que explorem explicitamente todos os tópicos CTS presentes na versão do VOSTS utilizada.

Estes resultados podem também ser interpretados à luz dos dados complementares, obtidos através dos restantes instrumentos de recolha de dados descritos no capítulo 3. Com efeito, tal como apresentado anteriormente, os alunos foram unânimes em atribuir importância à participação dos cientistas/tecnólogos convidados e à dinamização de sessões na escola por estes. Os alunos reconheceram, na sua maioria, a clareza conceptual de todas as sessões e as suas vantagens para o esclarecimento de dúvidas e para a aprendizagem de novos conteúdos, justificando que por serem especialistas na área em que trabalham, possuem conhecimentos mais aprofundados sobre a temática que vêm à sala de aula abordar e, por isso, conseguem traduzir melhor os conteúdos científicos aos alunos. Esta realidade constatada nas fichas de registo dos alunos (Apêndice III) e nos questionários de autoavaliação das sessões (Apêndice IV) é coincidente com a realidade transposta para o Diário do Investigador, e é mais uma vez consonante com o estudo de Espada (2007). Com efeito, este estudo patenteia que, os cientistas/tecnólogos, devido à sua experiência estão numa posição única para ajudar a educação em ciências na escola a vários níveis, já que contribuem com a sua perspetiva para a abordagem dos abrangentes temas da ciência. Assim, pode constatar-se que a participação dos cientistas/tecnólogos convidados parece ter contribuído para reestruturar ideias, dissipar dúvidas e incertezas e compreender melhor a prática e os conteúdos científicos, o que confirma a dedução anterior relativa às diferenças entre o primeiro e o segundo levantamento das concepções CTS dos alunos.

Contudo, importa referir que estes resultados podem não ser representativos da realidade, uma vez que o período de implementação foi curto e as sessões implementadas não focavam explicitamente todos os tópicos CTS previstos na versão de Nunes (1996) do VOSTS de Aikenhead, Ryan e Fleming (1989). Além disso, existem outros fatores, internos e externos, que poderão ter interferido nestes resultados, nomeadamente perturbações pessoais e/ou sociais, o desinteresse pelas atividades, desmotivação, entre outros. De ressaltar ainda que no preenchimento dos questionários de auto-avaliação das duas últimas sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados, os alunos pareceram evidenciar menor motivação, possivelmente pelo facto das questões serem sempre semelhantes. Assim, a partir da reflexão do primeiro ciclo da Investigação-Ação, pensa-se que, no segundo ciclo, se poderá diversificar as questões colocadas aos alunos nos questionários de autoavaliação das sessões.

Considerando que as sessões foram, como já mencionado, cativantes e que os conteúdos foram apresentados de forma explícita e adequada às idades dos alunos, pode-se inferir que a participação dos cientistas/tecnólogos foi ao encontro das necessidades dos alunos. É de mencionar que os cientistas/tecnólogos se familiarizaram com os conteúdos do currículo, perguntaram aos professores quais os tópicos apropriados para a sua abordagem e adequaram a linguagem científica às necessidades dos alunos (Espada, 2007).

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES

Neste capítulo pretende-se sintetizar as principais conclusões com o intuito de dar resposta à questão de investigação definida no primeiro capítulo do presente estudo. Pretende-se, ainda, referir as principais limitações do estudo, bem como, as implicações deste. Por fim, apresentam-se algumas sugestões para futuras investigações.

5.1 Principais Conclusões

Um conjunto considerável de estudos (Espada, 2007; Colin, Stringer e Kerr, 2013; Chen e Cowie, 2013; Fallon, 2013) indicam que envolver elementos da comunidade científico-tecnológica na escola tem uma série de benefícios. Ainda assim, são escassos aqueles que investigaram os contributos desta participação na mudança das concepções dos alunos sobre tópicos CTS.

Com este estudo pretendia-se encontrar resposta para a seguinte questão de investigação: Quais os contributos da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das concepções CTS dos alunos do 6.º ano de escolaridade?

De acordo com os resultados, apresentados no capítulo anterior, obtidos através do levantamento inicial das concepções CTS dos alunos pode-se concluir que na globalidade os alunos parecem evidenciar ideias consentâneas com as categorias definidas como aceitáveis e realistas da ciência e da tecnologia e das suas inter-relações com a sociedade, apontando para um reduzido número de respostas enquadradas na categoria ingénua, ou seja, concepções que se distanciam das atuais visões do empreendimento científico. Ainda assim, no levantamento final, realizado após a implementação das sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados, constatou-se uma evolução, no sentido em que se verificou que as respostas enquadradas na categoria ingénua diminuíram em número e as concepções realistas e aceitáveis aumentaram. Além disso, nos seus registos escritos, os alunos reconheceram a importância da participação dos cientistas/tecnólogos na sala de aula para a sua aprendizagem em ciências, justificando com o facto de serem especialistas na área em que trabalham, possuírem conhecimentos mais aprofundados sobre esta e, por isso, conseguirem traduzir melhor os conteúdos científicos aos alunos.

Pode-se, então, concluir que com a implementação das sessões dinamizadas pelos cientistas/tecnólogos convidados se obtiveram evidências dos contributos da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica na sala de aula para a mudança das concepções CTS dos alunos do 6.º ano de escolaridade. Assim, de forma a proporcionar uma melhoria significativa da educação em ciências, desenvolvendo competências científicas, conhecimentos importantes e concepções adequadas sobre ciências, será de repensar a participação de cientistas/tecnólogos na escola, não só na abordagem de temáticas diretamente relacionadas com a disciplina de Ciências Naturais, como também no âmbito de outras áreas disciplinares.

5.2 Implicações do estudo

Em consonância com os dados e as conclusões explanadas, importa agora referir algumas das implicações desta investigação em relação ao ensino das ciências. Importa recordar que o presente estudo tinha como finalidade averiguar o contributo da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica na mudança das concepções dos alunos sobre tópicos CTS.

De forma a ir ao encontro da finalidade previamente estabelecida, foram implementadas sessões que promoveram a participação de cientistas/tecnólogos na abordagem de assuntos diretamente relacionados com os conteúdos de Ciências Naturais e através das quais se elaboraram as conclusões acima enunciadas. Nestas é possível verificar que, num dos tópicos CTS (aquele que não foi focado explicitamente nas sessões implementadas), os alunos evidenciam predominantemente respostas que expressam uma opinião inapropriada ou não plausível sobre o tema. Assim, torna-se necessário continuar a promover a interação entre a escola e os elementos da comunidade científico-tecnológica, desde os primeiros anos de escolaridade, com regularidade, de modo a promover a construção de concepções adequadas e coerentes da ciência e das suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Reconhece-se que este modesto estudo poderá constituir um meio para os professores, em formação inicial ou continuada, encararem a participação de elementos da comunidade científico-tecnológica, como uma estratégia para diversificar as suas práticas educativas. Com efeito, através dos exemplos das sessões desenvolvidas e implementadas, esta investigação poderá ser útil para os professores interessados em desenvolver práticas educativas inovadoras, promotoras de concepções apropriadas e

informadas acerca do que são e como funcionam a ciências e a tecnologia e as suas relações com a sociedade. Assim, espera-se que este estudo, seja mais um contributo para o desenvolvimento de práticas educativas que valorizam a perspectiva CTS com vista à meta da literacia científica, ou seja à melhoria educativa no ensino das ciências.

Tendo em conta o dito anteriormente, a realização desta investigação permitiu à professora/investigadora experienciar uma estratégia de ensino que vai além de práticas educativas baseadas num ensino por transmissão e, conseqüentemente, perceber a importância do desenvolvimento de práticas educativas inovadoras onde a orientação CTS assume um papel estruturante.

5.3 Limitações do estudo

A realização da presente investigação comportou algumas limitações nomeadamente ao nível da gestão da calendarização e, conseqüentemente da implementação de algumas sessões. Apesar da flexibilidade e do esforço da professora cooperante e dos cientistas/tecnólogos convidados, as sessões tinham que ir ao encontro da calendarização prevista nas planificações elaboradas pelo departamento curricular de Ciências Naturais do Agrupamento onde foi realizado o estudo. Por vezes, foi necessário reajustar a calendarização das sessões em função da disponibilidade dos cientistas/tecnólogos e das aulas planificadas. Esta situação não permitiu a realização de mais sessões o que, possivelmente, se traduziria numa mudança mais notória e efetiva das concepções dos alunos sobre tópicos CTS. No âmbito desta limitação, também não foi possível implementar o segundo ciclo de I-A, sendo apenas possível a sugestão de algumas alterações, apresentadas no ponto 4.3, decorrentes da reflexão do primeiro ciclo.

Outra limitação prende-se com o facto de nem todos os tópicos CTS, alvo de levantamento inicial e final, terem sido explorados na implementação das sessões. Quer isto dizer que possivelmente a análise dos dados foi prejudicada devido a esta limitação. Deste modo, admite-se a importância de desenvolver e implementar sessões que explorem os restantes tópicos CTS, presentes na versão do VOSTS utilizada, que não foram explorados nas sessões implementadas neste estudo.

De ressaltar ainda outra limitação que se vincula com os instrumentos de recolha de dados. Poderia-se ter optado pela entrevista a alguns alunos, uma vez que, possivelmente, esta permitiria o aprofundamento de pontos levantados pela versão do

VOSTS utilizada e uma avaliação mais profunda das concepções dos alunos, nomeadamente das ingénuas. Assim, em investigações futuras será de ponderar a utilização deste instrumento de recolha de dados.

5.4 Sugestões para futuras investigações

Decorrente de todo o processo de desenvolvimento deste estudo foram sendo conjecturadas algumas questões que se consideram pertinentes para futuras investigações. Neste sentido, apesar do presente estudo representar um modesto contributo para a educação em ciências, parece razoável incentivar à dinamização de sessões que envolvam a comunidade científico-tecnológica na vida escolar.

Nesta investigação conceberam-se, produziram-se e implementaram-se sessões para averiguar o contributo da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica na mudança das concepções dos alunos sobre interações CTS. Considera-se, portanto, ser possível desenvolver sessões e/ou atividades que promovam esta interação entre a comunidade científico-tecnológica e a escola para averiguar se a mesma evoca mudança de atitudes face à ciência e/ou nas concepções que se revelem estereotipadas face aos cientistas/tecnólogos.

Outra sugestão passaria por desenvolver sessões que promovam a participação da comunidade científico-tecnológica na escola, para outros anos de escolaridade e, por exemplo, no âmbito de outras temáticas ou de outras áreas disciplinares. Seria igualmente de todo o interesse promover a implementação de sessões a contextos de educação não-formal em Ciências.

APÊNDICES

Apêndice I – Guião do Professor: Planificação das sessões

➤ **Sessão 1 – Suporte Básico de Vida**

- Enquadramento da sessão tendo por base as metas curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico
- Desenvolvimento da sessão
- Duração da sessão
- Recursos/Materiais necessários para a dinamização da sessão
- Avaliação das atitudes e valores

➤ **Sessão 2 – Reprodução no ser humano**

- Enquadramento da sessão tendo por base as metas curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico
- Desenvolvimento da sessão
- Duração da sessão
- Recursos/Materiais necessários para a dinamização da sessão
- Avaliação das atitudes e valores

➤ **Sessão 3 – Reprodução das plantas**

- Enquadramento da sessão tendo por base as metas curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico
- Desenvolvimento da sessão
- Duração da sessão
- Recursos/Materiais necessários para a dinamização da sessão
- Avaliação das atitudes e valores

➤ **Sessão 4 – Microrganismos**

- Enquadramento da sessão tendo por base as metas curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico
- Desenvolvimento da sessão
- Duração da sessão
- Recursos/Materiais necessários para a dinamização da sessão
- Avaliação das atitudes e valores

Sessão 1 – Suporte Básico de Vida

Disciplina: Ciências Naturais	Turma: 6.º F
Data: 6 de março de 2014 Hora: 12h00min – 13h30min	Lições n.ºs 65 e 66

Enquadramento da aula (tendo como referência as metas curriculares)	
Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos	
Subdomínio: Trocas nutricionais entre o organismo e o meio: nas plantas	
Objetivos gerais: Compreender a estrutura e o funcionamento do sistema cardiovascular humano.	
Descritores de aprendizagens: - Demonstrar os procedimentos de deteção de ausência de sinais de ventilação e de circulação numa pessoa, e de acionamento do sistema integrado de emergência médica.	
Conceitos	Recursos/Materiais
Ventilação, circulação, emergência médica, sistema cardiovascular, INEM	Computador, colunas, projetor, Simulador de Suporte Básico de Vida, Ficha de Registo dos Alunos (Apêndice III)
Sumário da aula	
Sessão Suporte Básico de Vida	TPC

Desenvolvimento da aula	Tempo previsto
Registo do sumário da aula anterior, das lições e da data da aula em questão <ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita no quadro do sumário da aula anterior para os alunos registarem no caderno diário. ✓ Registo do número das lições (n.ºs 65 e 66, 6 de março de 2014) 	(12:10) 10'
Sessão Suporte Básico de Vida <ul style="list-style-type: none"> ✓ Os alunos irão assistir à sessão Suporte Básico de Vida dinamizada pelo Dr. José António, médico do Centro Hospitalar do Baixo Vouga. Primeiramente visualizarão vídeos relacionados com o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM) e com a simulação de prestação de socorros a uma vítima engasgada e desmaiada. Entre a visualização de cada vídeo, promover-se-á uma discussão relacionada com os assuntos observados. ✓ Posto isto, os alunos terão a oportunidade de praticar a iniciação das manobras de Suporte Básico de Vida num simulador utilizado para o efeito. Além disso, colocarão um dos seus colegas na Posição Lateral de Segurança. 	(13:20) 75'
Ficha de registo <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrega aos alunos de uma ficha de registo (Apêndice III). Neste documento os alunos deverão registar, durante a sessão, o que acham relevante e no final desta deverão escrever aquilo que aprenderam. 	(13:30) 5'

Sessão 2 – Reprodução no ser humano


Disciplina: Ciências Naturais	Turma: 6.º F
Data: 27 de março de 2014 Hora: 12h00min – 13h30min	Lições n.ºs 74 e 75

Enquadramento da aula (tendo como referência as metas curriculares)	
Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos	
Subdomínio: Transmissão de vida: reprodução no ser humano	
Objetivos gerais: Conhecer os sistemas reprodutores humanos	
Descritores de aprendizagens: - Descrever a função dos órgãos que constituem o sistema reprodutor feminino e o sistema reprodutor masculino;	
Conceitos	Recursos/Materiais
Sexualidade	Computador, projetor, Ficha de Registo dos Alunos (Apêndice III) e Questionário de Autoavaliação da atividade (Apêndice IV)
Sumário da aula	TPC
Sessão Reprodução no Ser Humano	

Desenvolvimento da aula	Tempo previsto
<p>Registo do sumário da aula anterior, das lições e da data da aula em questão</p> <p>✓ Escrita no quadro do sumário da aula do dia 25 de março para os alunos registarem no caderno diário:</p> <p><i>Sistema reprodutor feminino: legendagem de uma imagem representativa da sua morfologia e função(ões) dos órgãos sexuais que o constituem.</i></p> <p><i>Análise de uma imagem representativa do ciclo menstrual.</i></p> <p>✓ Registo do número das lições (n.ºs 74 e 75, 27 de março de 2014)</p>	<p>(12:10)</p> <p>10'</p>
<p>Sessão Reprodução no Ser Humano</p> <p>No âmbito do Seminário de Investigação Educacional e uma vez que a investigação da professora estagiária centrar-se-á na averiguação dos contributos da participação da comunidade científico-tecnológica para a mudança das conceções CTS dos alunos do 6.º ano de escolaridade, contactou-se a Prof. Doutora Ana Torres para uma intervenção com foco na educação sexual. No decorrer da sessão, abordar-se-ão os seguintes temas: i) noção de género; ii) diferenças de género; iii) conceito de sexualidade e saúde sexual (o que é normal e o que é patológico); iv) importância do bem-estar pessoal para a vivência sexual; v) doenças sexualmente transmissíveis e vi) gravidez.</p>	<p>(13:30)</p> <p>80'</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Primeiramente, solicitar-se-á aos alunos que numa folha de papel, escrevam uma questão/dúvida sobre educação sexual. D ✓ Começar-se-á por apresentar a Prof.Doutora Ana Torres, referindo que é psicóloga e professora na Universidade de Aveiro e que no âmbito do subtópico “Transmissão de vida: reprodução no ser humano” que temos vindo a estudar nas últimas aulas, irá proporcionar-nos uma sessão relacionada com esta temática. ✓ De seguida, passar-se-á a palavra à Prof. Doutora Ana Torres que irá solicitar aos alunos que numa folha de papel, escrevam uma questão/dúvida sobre educação sexual. Posto isto, a professora passará à apresentação dos temas referidos, recorrendo a um PowerPoint anteriormente intercalando a mesma com questões e uma atividade para simulação de uma relação afetivo-sexual com as mãos. ✓ No final, agradecer-se-á a presença e a disponibilidade da Professora Doutora Ana Torres, bem como a oportunidade que nos proporcionou no esclarecimento de alguns assuntos relacionados com a temática reprodução no ser humano. 	
<p>Ficha de registo e questionário de autoavaliação da sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No início da sessão, entregar-se-á aos alunos uma ficha de registo (Apêndice III) relacionada com os assuntos abordados no decorrer da mesma. Nesta ficha, os alunos terão um espaço para registarem, durante a sessão, a informação que consideraram relevante e ainda algumas questões que devem ser respondidas. Na última questão da atividade os alunos terão de imaginar que estão a contar a um amigo o que aprenderam na sessão. ✓ No final da sessão, entregar-se-á aos alunos o questionário de autoavaliação da sessão (Apêndice IV). 	


PowerPoint



Sexualidade

- A sexualidade constitui uma dimensão importante na vida de cada um de nós;
- Há pessoas que procuram negar a expressão da sua própria sexualidade; este processo de negação faz-se com custos pessoais;
- A Sexualidade está presente, embora de formas diferentes, ao longo de toda nossa vida - ou seja, desde o nascimento até à terceira/quarta idade.

SEXUALIDADE ≠ SEXO



Sexualidade Normal

• Definição Rígida de Sexualidade Normal é difícil


Sexualidade é um **realidade global** que envolve toda a personalidade humana ao longo da vida como uma " **energia** que nos motiva a procurar contacto, afecto, prazer, bem estar e que influencia sentimentos, pensamentos, acções e interações ".

Dimensões integrantes:

- ⊗ Biológica
- ⊗ Psico-afectiva
- ⊗ Comunicativa
- ⊗ Ética
- ⊗ Socio-cultural e política

Saúde Sexual
"Integração harmoniosa dos aspectos somático, emocional, intelectual e social do ser sexuado, de forma a enriquecer a personalidade, a comunicação e o amor" (OMS, 1975)


• Definição de Sexualidade Anormal é mais fácil



Sexualidade Anormal


Comportamento Sexual que:

- é destrutivo para o próprio indivíduo e/ou para outros
- não pode ser dirigido para um parceiro
- exclui a estimulação dos órgãos sexuais primários
- está inapropriadamente associado com culpa e ansiedade
- que é compulsivo



Sexualidade

- Apontem num papel uma questão/dúvida ou comentário acerca da sexualidade e devolvam-nos



Sexualidade

- Atividade:
- Em grupos de 2
- Vão tentar simular uma relação afetivo-sexual com as mãos em representação de cada uma das pessoas – façam um teatro de um encontro entre duas pessoas que gostam uma da outra e se desejam


Sexo como resultado e como catalisador de relação afectiva

- ♦ O sexo deve ser um elo de completa satisfação entre duas pessoas afectivas, que dele emergirão despreocupadas, felizes e desejosas de o reforçarem no tempo
- ♦ É impossível atingir sexo de alta qualidade sem amor e sem dar algo de si. Isto significa saber dosear os impulsos e as interrupções, a rudeza e a ternura, o esforço e a afeição.
- ♦ Dimensões do comportamento sexual
 - Cognitiva- Imaginação e pensamentos eróticos
 - Afectiva - Humor e outros estados emocionais
 - Fisiológica - Excitabilidade central e periférica (transmissão e resposta a estímulos sexuais)

A tridimensionalidade do comportamento sexual

Cognitiva	Afectiva	Fisiológica
------------------	-----------------	--------------------

O sexo deve ser um elo de completa satisfação entre duas pessoas ligadas afetivamente, que dele emergirão despreocupadas, felizes e desejosas de o reforçarem no tempo



Sexualidade Anormal

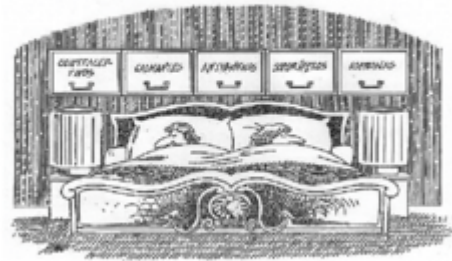
Importância de estarmos devidamente preparados para viver consciente e responsavelmente a nossa sexualidade

E o que é estar preparado?

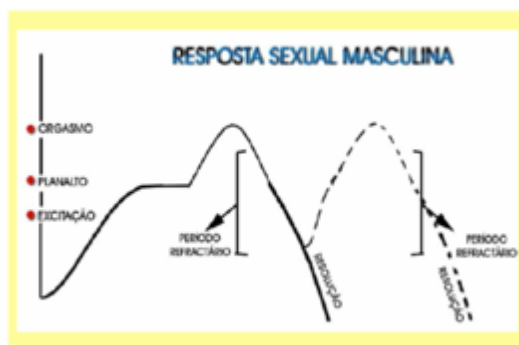
Tal pode perturbar a nossa vida ou, pelo contrário, tornar-nos mais felizes.

conduzir para o bem-estar de cada um e para o seu desenvolvimento psicológico e afetivo.

Mas também podem haver outros custos que dizem respeito a nós próprios, por exemplo, a não aprovação, a rejeição, a dor e a perda de estima, particularmente se a nossa performance falha ao não atingirmos a nossa fantasia ou a nossa relação falha no que diz respeito às nossas necessidades emocionais.



SAFE SEX





1- Fase de excitação - Fase de preparação para o acto sexual, necessidade de estar atento ao outro.

2- Fase de planalto - Fase de tensão, que vai até ao orgasmo.

3- Fase orgásmica - É o momento do prazer sexual.

A experiência orgásmica da mulher é paralela à do homem em todos os aspectos, menos na ejaculação e no facto de ela poder experimentar vários orgasmos na mesma união sexual.

4- Fase de resolução - Agradável sensação de total relaxamento e ternura.

No homem a capacidade de ser excitado novamente é menos frequente.

Métodos de barreira : Físico e Químicos
Compreendem uma série de artefactos que tentam impedir o avanço da esperma através da vagina e do colo do útero. Podem, conforme o lugar da sua colocação, ser intra ou extra-uterinos.

1. Físicos

• **Preservativo masculino** – feitos de latex, látex ou membranas naturais, impedem que os fluidos do corpo (sêmen e secreções vaginais) entrem em contacto.

VANTAGENS – protecção contra doenças de transmissão sexual, ausência de efeitos sistémicos, podem proporcionar uma maior duração do acto sexual retardando a ejaculação.

CUIDADOS A TER – abrir a embalagem com cuidado, colocar o preservativo no início do acto sexual com o pênis em erecção (não deve haver penetração sem preservativo), retirar o pênis logo após a ejaculação segurando pelo anel da sua base. Utilizar uma única vez, utilizar preservativos com depósito, conservá-los ao abrigo do calor

Preservativo feminino – membrana plástica muito fina, é aberta de um lado e fechada do outro. Em ambas as extremidades existe um anel flexível para ajudar a sua fixação adequada.

VANTAGENS – protecção contra doenças sexualmente transmissíveis, pode ser colocado em qualquer momento antes da penetração do pênis.



Métodos de barreira : Físico e Químicos

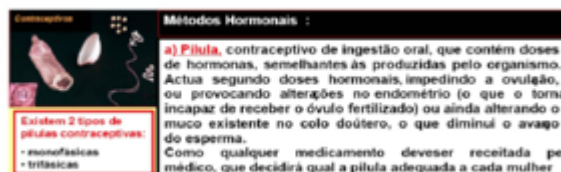
• **Diafragma vaginal**. É um disco de borracha colocado na vagina de modo a cobrir o cérvix (zona onde se encontra a entrada para o interior do útero.) O diafragma vai assim bloquear a entrada do sêmen, impedindo a fecundação do óvulo.

• **dispositivo intra-uterino (D.I.U.)**

Consiste em pequenas hastes de cobre ou de polietileno, normalmente impregnadas com um produto hormonal de efeito contraceptivo, que são introduzidas na cavidade uterina e impedem a progressão da esperma pelas paredes uterinas evitando-se assim a fecundação do óvulo (pode ser considerado um método abortivo)

2. Químicos

São substâncias químicas, que destroem os espermatozoides. Existem diversos tipos (ex.: cremes, géis) que servem essencialmente para potencializar a acção de outros métodos como o preservativo e o diafragma.



Métodos Hormonais :

a) **Pílula**, contraceptivo de ingestão oral, que contém doses de hormonas, semelhantes às produzidas pelo organismo. Actua segundo doses hormonais, impedindo a ovulação, ou provocando alterações no endométrio (o que o torna incapaz de receber o óvulo fertilizado) ou ainda alterando o muco existente no colo do útero, o que diminui o avanço do esperma. Como qualquer medicamento deve ser receitado pelo médico, que decidirá qual a pílula adequada a cada mulher

Precauções a ter:

- no primeiro mês de ingestão não há protecção contraceptiva
- toma diária da drageia em horário fixo (em caso de esquecimento ainda poderá ingerir a drageia nas doze horas seguintes ao horário normal de toma)

A eficácia contraceptiva pode ser comprometida por:

- esquecimentos sucessivos de toma
- vômitos e diarreias intensas
- uso de antituberculoestáticos e de medicação antiepiléptica



Contraceptivos

Métodos Definitivos

- **Vasectomia** – a esterilização masculina pode ser realizada no hospital com anestesia local e demora aproximadamente 10 minutos. Consiste no corte ou bloqueio dos canais deferentes que transportam o esperma desde os testículos até ao local onde se misturam com o líquido prostático para formar o sêmen. Após esta pequena intervenção cirúrgica continua a haver ejaculação porém não existem espermatozoides no sêmen.
- **Laqueação de trompas** – a esterilização feminina consta de uma intervenção cirúrgica (geralmente com anestesia geral) às trompas de falópio de modo a impedir que o óvulo efectue a sua trajetória de modo a poder ser fecundado pelos espermatozoides existentes no esperma. Essa interrupção pode ser feita mediante várias técnicas: aplicação de anéis de aperto, clips, ou esclerose por queimadura.



Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST)

Gonorreia

- Presença abundante de corrimento pela uretra no homem e vagina na mulher . Complicações: aborto espontâneo, natimorto, parto prematuro, infertilidade, baixa de peso, etc.

Sífilis

- Evolui de forma lenta tem 3 fases: a primária, latente e a terciária. O período de incubação é de 1 semana a 3 meses. Pode comprometer múltiplos órgãos: olhos, sistema nervoso, sistema vascular, etc.
- Complicações: aborto espontâneo, neurosífilis, baixa de peso, natimorto. Tem tratamento medicamentoso se tratado adequadamente. O meio de prevenção é o uso de preservativo.

Hepatite B

- Infecção das células hepáticas, pelo HBV. Surgem sintomas como falta de apetite, náuseas, vômitos, diarreia, dores articulares, icterícia, etc.
- Complicações: hepatite crónica, cirrose hepática, cancro do fígado, coma hepático, etc.
- A transmissão é feita através de líquidos corpóreos, como o sangue, e líquidos contaminados por sangue, sêmen, e secreções vaginais.
- Meio de Prevenção: uso do preservativo e vacina (3 doses)



Contraceptivos

- **Outros métodos:** selo transdérmico, anel vaginal, dispositivo intrauterino com libertação hormonal (variantes de contraceção hormonal)

Métodos Naturais

- **Método das temperaturas:** a temperatura do corpo sobe depois da ovulação. A utilização deste método implica o registo diário da temperatura basal (de manhã, em repouso)
- **Método calendário** implica o registo do ciclo menstrual durante seis meses seguidos. A segunda fase do ciclo tem invariavelmente a duração de 14 dias.
- **Método de auto-observação (MAO)** implica a conjugação de 3 parâmetros
 - temperatura basal
 - muco cervical
 - e colo do útero



Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST)

SIDA

- significa "síndrome de imunodeficiência adquirida", sendo adquirida das defesas imunológicas.
- **Sintomas:**
 - Gânglios inflamados em diferentes partes do corpo, mas sobre tudo nas axilas e pescoço.
 - Perda inexplicável de peso (superior a 4,5/7 kg em 2 meses)
 - Diarreia permanente, sem razão aparente
 - Feridas nas regiões respiratórias permanentes e tosse seca
 - Doenças de pele, aparecimento de manchas vermelhas na pele, na boca e palmeiras
 - Fungos na boca.
- O teste dos anticorpos anti-VIH não diz se o organismo foi atingido ou não pela SIDA, mas apenas revela anticorpos anti-VIH no organismo. Os anticorpos revelam a existência da contaminação mas não a protegem contra a doença.
- Não existe cura para a SIDA, a única forma segura de prevenção é a monogamia ou, secundariamente, o uso do preservativo.
- Atualmente pode ser considerada uma doença crónica



□ Leitura de questões e clarificação

MUITO OBRIGADA
E
BOA SAÚDE SEXUAL

anatorres@ua.pt



Ana Torres

Sessão 3 – Reprodução das plantas

Disciplina: Ciências Naturais	Turma: 6.º F
Data: 24 de abril de 2014 Hora: 12h00min – 13h30min	Lições n.ºs 80 e 81

Enquadramento da aula (tendo como referência as metas curriculares)	
Domínio: Processos vitais comuns aos seres vivos	
Subdomínio: Transmissão de vida: reprodução nas plantas	
Objetivos gerais: Compreender o mecanismo de reprodução das plantas com semente	
Descritores de aprendizagens: <ul style="list-style-type: none"> - Descrever a função dos órgãos que constituem uma flor; - Enunciar a importância dos agentes de polinização; - Descrever o processo de fecundação; - Indicar a importância da dispersão das sementes para a distribuição espacial das plantas. 	
Conceitos	Recursos/Materiais
Reprodução sexuada e assexuada, polinização, frutificação, disseminação, fecundação, esporos, esporângios, soros, prolato, protonema	Computador, projetor, Questionário de autoavaliação da sessão (Apêndice IV)
Sumário da aula	
Sessão sobre a reprodução nas plantas.	TPC

Desenvolvimento da aula	Tempo previsto
Registo do sumário da aula do dia 22 de abril, da lição e da data da aula em questão <ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita no quadro do sumário da aula do dia 22 de abril para os alunos registarem no caderno diário: <p><i>Visionamento de um vídeo sobre o parto e resposta a questões sobre o mesmo.</i></p> <p><i>Apreciação de situações ilustrativas de vivências na primeira infância, atendendo à importância dos cuidados de saúde nesta etapa da vida.</i></p> <p><i>Levantamento de ideias sobre a reprodução nas plantas.</i></p> ✓ Registo do número das lições (n.ºs 80 e 81, 24 de abril de 2014) 	(12:10) 10'
Sessão sobre a reprodução nas plantas <ul style="list-style-type: none"> ✓ No âmbito do Seminário de Investigação Educacional e uma vez que a investigação da professora estagiária tem como foco averiguar contributo da participação de elementos da comunidade científico-tecnológica para a mudança das conceções CTS dos alunos do 6.º ano, contactou-se a Prof. Doutora Helena Silva para uma intervenção com foco na reprodução nas plantas. Para a sessão, tanto a professora estagiária como a Prof. Doutora 	(13:27) 78'

<p>Helena Silva, levarão exemplares de plantas que existem na escola e no seu espaço envolvente, nomeadamente musgos, fetos, pinheiros mansos e plantas com flor, por exemplo sardinheiras e quaresmeiras. Através da observação destes exemplares, abordar-se-á a reprodução sexuada e assexuada, a função dos órgãos florais, a importância dos agentes de polinização, a fecundação e a importância da dispersão das sementes para a distribuição espacial das plantas. No decorrer da sessão, projetar-se-á um powerpoint (anexo 1), elaborado pela professora estagiária sob a orientação da Prof. Doutora Helena Silva, onde constam fotografias, tiradas pela professora estagiária, dos vários exemplares que serão levados para a sala de aula. Importa salientar que para cada exemplar existirão duas fotografias: do meio onde se encontra (vive) a planta para que os alunos o identifiquem, e outra mais focada na planta em si.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Começar-se-á por apresentar a Prof. Doutora Helena Silva, referindo que é responsável pelo laboratório de botânica e professora na Universidade de Aveiro e que nos irá proporcionar uma sessão relacionada com a temática “Transmissão de vida: reprodução nas plantas”. ✓ No final, agradecer-se-á a presença e a disponibilidade da Prof. Doutora Helena Silva, bem como a oportunidade que nos proporcionou no esclarecimento de alguns assuntos relacionados com a temática reprodução nas plantas. 	
<p>Questionário de autoavaliação da sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entregar-se-á aos alunos o questionário de autoavaliação das sessões (Apêndice IV) 	<p>(13:30) 3’</p>

PowerPoint

Reprodução nas plantas

Musgos



Musgos



Fetos



Fetos



Fetos



Coníferas (Pinheiro)



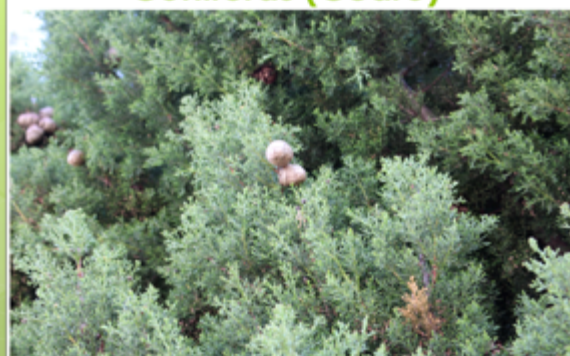
Coníferas (Pinheiro)



Coníferas (Cedro)



Coníferas (Cedro)



Choupo



Choupo



Choupo



Plantas com flor



Plantas com flor



Plantas com flor



Plantas com flor



Plantas com flor



Plantas com flor



Plantas com flor



Plantas com flor



Plantas com flor



Sessão 4 – Microrganismos

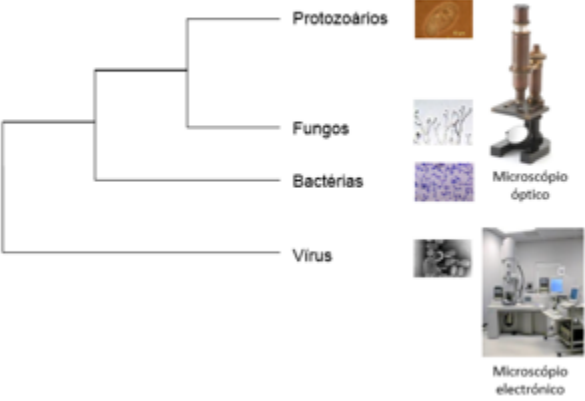
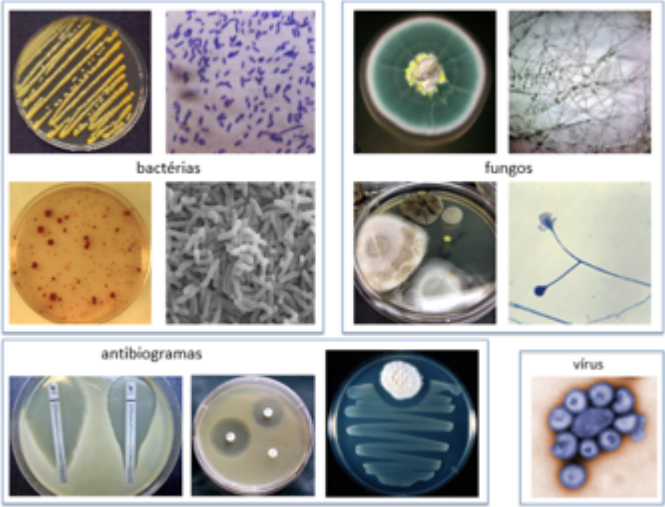
Disciplina: Ciências Naturais	Turma: 6.º F
Data: 8 de maio de 2014 Hora: 12h00min – 13h30min	Lições n.º 84 e 85

Enquadramento da aula (tendo como referência as metas curriculares)		
Domínio: Agressões do meio e integridade do organismo		
Subdomínio: Microrganismos		
Objetivos gerais: Compreender o papel dos microrganismos para o ser humano Compreender as agressões causadas por alguns agentes patogénicos		
Descritores de aprendizagens: – Indicar nomes de grupos de microrganismos. – Distinguir microrganismos patogénicos de microrganismos úteis ao ser humano, com a apresentação de exemplos. – Enunciar uma doença provocada por bactérias, por fungos, por protozoários e por vírus no ser humano. – Discutir o uso de antibióticos [...].		
Conceitos	Recursos/Materiais	
Microrganismos, <i>bactérias</i> , fungos, vírus, protozoários, microrganismos patogénicos, antibiograma, antibióticos.	Laminas, lamelas, lamparina, microscópio ótico, preparação com bactérias e fungos, antibiograma, questionário de autoavaliação da atividade (Apêndice IV)	
Sumário da aula		TPC
Sessão sobre microrganismos		

Desenvolvimento da aula	Tempo previsto
Registo do sumário da aula do dia 6 de maio, da lição e da data da aula em questão ✓ Escrita no quadro do sumário da aula do dia 6 de maio para os alunos registarem no caderno diário: <i>Continuação da atividade intitulada: “Quais os fatores que influenciam a germinação das sementes de feijão?”</i> ✓ Registo do número das lições (n.ºs 84 e 85, 8 de maio de 2014)	(12:10) 10’

<p>Sessão sobre os microrganismos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ No âmbito do Seminário de Investigação Educacional e uma vez que a investigação da professora estagiária centrar-se-á na averiguação do contributo da participação da comunidade científico-tecnológica para a mudança das conceções CTS dos alunos do 6.º, contactou-se o Professor Doutor António Correia para uma intervenção com foco nos microrganismos. No decorrer da sessão, abordar-se-ão os seguintes temas: i) nomes dos grupos de microrganismos; ii) diferença entre os microrganismos existentes iii) constituição de um antibiograma; iv) doenças provocadas pelos microrganismos referidos. ✓ Na apresentação dos temas referidos, o Professor Doutor António Correia recorrer-se-á a um PowerPoint e irá colocando questões aos alunos. Importa salientar que esta apresentação irá sendo intercalada com questões e pelo menos uma atividade para os alunos observarem as bactérias e os fungos ao microscópio ótico bem como o antibiograma. ✓ Começar-se-á por apresentar a Professor Doutor António Correia, referindo que é biólogo e professora na Universidade de Aveiro e que no âmbito do subtópico “Microrganismos” que iremos estudar nas próximas aulas, irá proporcionar-nos uma sessão relacionada com esta temática. ✓ No final, agradecer-se-á a presença e a disponibilidade do Professor Doutor António Correia, bem como a oportunidade que nos proporcionou no esclarecimento de alguns assuntos relacionados com a temática microrganismos. 	<p>(13:27) 77’</p>
<p>Questionário de autoavaliação da sessão</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entregar-se-á o questionário de autoavaliação da sessão (Apêndice IV). 	<p>(13:30) 3’</p>

PowerPoint



Apêndice II - Transcrição do Diário do Investigador sobre as intervenções

Sessão 1 - Suporte Básico de Vida

A sessão “Suporte Básico de Vida” realizou-se no dia 6 de março de 2014, das 12 horas às 13 horas e 45 minutos, na aula de Ciências Naturais e foi dinamizada pelo Dr. José António, cardiologista do Centro Hospitalar do Baixo Vouga.

Para a sessão, as professoras estagiárias, elaboraram uma ficha de registo (Apêndice III) para que os alunos durante a sessão registassem informações que considerassem relevantes e no final da mesma, produzissem um pequeno texto sobre o que aprenderam. Foi possível constatar que tomaram notas ao longo da exposição teórica dos conteúdos na ficha de registo (Apêndice III) que entregamos previamente. Além disso, foram bastante participativos e respondiam sempre que solicitados.

O Dr. José António começou por mostrar alguns vídeos relacionados com o Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM). Num destes vídeos foi possível perceber que o atendimento de chamadas feitas através do número 112 (Número Europeu de Emergência) cabe à Polícia de Segurança Pública (PSP) nas centrais de emergência e que, sempre que o motivo da chamada seja relacionado com a saúde, a mesma é encaminhada para os Centros de Orientação de Doentes Urgentes do INEM. No mesmo vídeo, foi passada a mensagem de que as chamadas desnecessárias sobrecarregam o sistema e afetam a capacidade de resposta às verdadeiras emergências o que coloca em perigo de vida aqueles que precisam verdadeiramente de ajuda imediata. Noutro vídeo assistimos a uma simulação de uma chamada para o 112 e, através deste, constatámos que a emergência médica começa em cada um de nós. Assim, devemos saber sempre o número de telefone/telemóvel e a morada do local onde nos encontramos, manter a calma, facultar todas as informações que nos forem solicitadas e cumprir todas as instruções dadas. Um outro vídeo projetado, apresentava os tipos de meios de socorro do INEM: Ambulâncias de Suporte Básico de Vida, Ambulâncias de Suporte Imediato de Vida, Motas de Emergência Médica, Viaturas Médicas de Emergência e Reanimação e os Helicópteros de Emergência Médica.

Feita a apresentação do INEM, o Dr. José António questionou os alunos no sentido de os levar a referir o que fariam no auxílio a alguém que estivesse engasgado. A maioria dos alunos referiu que bateriam nas costas da pessoa e o Dr. solicitou a um alunos que simulasse que estava engasgado e a outro que prestasse auxílio ao mesmo. Porém, uma aluna acabou por referir, corretamente, que existe uma manobra que se

efetua em caso de engasgamento e o Dr. José António pediu à mesma que exemplificasse num dos seus colegas essa mesma manobra e corrigiu a posição das suas mãos. Com efeito, este médico esclareceu que em caso de auxílio a alguém que se encontre engasgado, devemos primeiramente incentivar a vítima a tossir e caso continue com a obstrução devemos aplicar a sequência de 5 pancadas na parte superior das costas, aos meio, entre as omoplatas. Explicou então que caso o objeto ou líquido não seja expulso pela boca com a sequência de pancadas, devemos iniciar 5 compressões abdominais a denominada manobra de *Heimlich* que a dita aluna exemplificou. Posto isto, colocou a seguinte questão aos alunos “e se estivessem sozinhos em casa e se engasgassem como se poderiam socorrer?”. Os alunos mostraram-se apreensivos nas respostas e o Dr. José António deu-lhes uma ajuda. Chamou um aluno, colocou uma cadeira à sua frente e perguntou-lhe se com aquela cadeira poderia socorrer-se. Depois de algumas hesitações, o aluno chegou à conclusão que efetivamente poderia socorrer-se posicionando, apoiando e fazendo pressão da sua região abdominal contra a cadeira.

Antes da projeção do último vídeo, relativo a uma simulação de prestação de cuidados básicos a uma vítima desmaiada que respira e a outra que não respira, o Dr. José António referiu que os alunos deveriam estar bastante atentos pois no momento seguinte iriam colocar em prática, num simulador para treino de suporte básico de vida, todos os procedimentos exemplificados no vídeo.

Importa destacar que no final de cada vídeo e antes da passagem para o próximo, o Dr. José António fazia uma breve síntese do que os mesmos abordavam através do questionamento aos alunos que se prontificavam de imediato a participar.

No último momento da sessão os alunos estiveram somente a realizar simulações. Estes foram divididos em 4 grupos e, perante a supervisão do Dr. José António e de outros médicos que estavam presentes, colocaram em prática, num dos seus colegas, a colocação do mesmo na Posição Lateral de Segurança (se a vítima respira) e num simulador para treino de suporte básico de vida a iniciação das manobras de Suporte Básico de Vida (se a vítima não respira), simulando também a chamada para o 112.

A sessão dinamizada pelo Dr. José António, de acordo com os registos escritos dos alunos na ficha de registo entregue inicialmente (Apêndice III), permitiu aos alunos perceber melhor como se age em casos de emergência, através da existência do momento para colocar em prática as manobras explanadas pelo referido médico, e consciencializou-os para a seriedade com que devem lidar com este tipo de situações.

Sessão 2 - Reprodução no Ser Humano

A sessão “Reprodução no Ser Humano” realizou-se no dia 27 de março de 2014, das 12 horas às 13 horas e 30 minutos, na aula de Ciências Naturais e foi dinamizada pelo Prof. Doutora Ana Torres, psicóloga e professora na Universidade de Aveiro.

Para a sessão, a professora estagiária e investigadora deste estudo, elaborou uma ficha de registo (Apêndice III) para que os alunos durante a sessão tomassem notas de informações que considerassem relevantes e no final da mesma, respondessem a algumas questões e produzissem um pequeno texto, imaginando que estavam a contar a um amigo o que aprenderam na sessão.

Após uma breve apresentação, feita pela professora estagiária, da Prof. Doutora Ana Torres, referindo que era psicóloga e professora na Universidade de Aveiro e que nos iria proporcionar uma sessão sobre a temática, que tem vindo a ser abordada, Reprodução no Ser Humano, a professora Ana iniciou a sua intervenção. Começou por solicitar aos alunos que registassem num pedaço de uma folha e em anónimo, as suas dúvidas relativamente à temática abordada. Revelou que no final da sessão iria ler e clarificar as dúvidas que ainda não tivessem sido esclarecidas no decorrer da mesma.

Posto isto, projetou um *PowerPoint* (Apêndice I) e, a partir do mesmo, foi abordando assuntos relacionados com a sexualidade. Realizou uma breve contextualização da sexualidade, referindo que esta constituía uma dimensão importante na vida de cada um de nós e que está presente ao longo de toda a nossa vida, ou seja desde o nascimento até à terceira idade. Seguidamente, propôs uma segunda atividade, que durou cerca de 10 minutos, aos alunos: em grupos de dois os alunos tentaram simular uma relação afetivo-sexual utilizando as mãos em representação de cada uma das pessoas. Neste momento, como os alunos se demonstraram um pouco inibidos, a professora Ana solicitou a professora estagiária, para exemplificar o que os alunos poderiam fazer, ou seja um teatro de um encontro entre duas pessoas que gostam uma da outra e se desejam. Após esta exemplificação os alunos realizaram a atividade sem constrangimentos. Importa aqui destacar que a professora Ana deu liberdade aos alunos para escolherem o seu par.

Posteriormente, seguiu a sua intervenção recorrendo novamente ao *PowerPoint*. Explicou aos alunos que não existe uma definição rígida de sexualidade normal, no entanto apresentou a seguinte da Organização Mundial de Saúde: “sexualidade é uma realidade global que envolve toda a personalidade humana ao longo da vida como uma

energia que nos motiva a procurar contato, afeto, prazer, bem-estar e que influencia sentimentos, pensamentos, ações e interações”. Depois, abordou a questão do sexo como resultado e como catalisador de relação afetiva. Apresentou as três dimensões do comportamento sexual isto é, cognitiva, afetiva e fisiológica e reforçou que o sexo deve ser um elo de completa satisfação entre duas pessoas ligadas afetivamente, que dele emergirão despreocupadas, felizes e desejosas de o reforçarem no tempo. Porém, revelou que assim como existe a sexualidade normal, também existe a anormal que consiste num comportamento sexual que é destrutivo para o indivíduo e para os outros e compulsivo, que está inapropriadamente associado com culpa e ansiedade. Aqui, explanou a importância de estarmos devidamente preparados para viver consciente e responsabilmente a nossa sexualidade e perguntou aos alunos o que significava estar preparado. Os alunos deram respostas como: “estamos preparados quando entramos na puberdade” ou “estamos preparados quando psicologicamente o achamos”. Perante estas respostas a professora Ana clarificou que face à sexualidade não temos todas as mesmas ideias e, o que para uns significa torna-los mais felizes para outros pode perturbar a vida. Assim, a preparação para a sexualidade envolve sentimentos, desejos, segurança e a maturidade de cada pessoa.

Neste seguimento, a professora Ana explicou aos alunos que é difícil promover a saúde sexual, por diversos motivos: i) a maioria das pessoas não entende e não gosta da ideia por a considerar ligada à ideia do prazer; ii) por vezes o preço do sexo é ser pai/mãe e o que esse estatuto e responsabilidade representa; iii) podem haver custos que dizem respeito a nós próprios, por exemplo, a não aprovação, a rejeição, a dor e a perda de estima, particularmente se a nossa performance falha ao não atingirmos a nossa fantasia ou a nossa relação falha no que diz respeito às nossas necessidades emocionais; iv) pode conduzir à aquisição de doenças. Aqui, apresentaram-se os métodos contraceptivos físicos (preservativo masculino, feminino, diafragma vaginal, dispositivo intra-uterino), hormonais (pílula), definitivos (vasectomia e laqueação de trompas) e naturais (método do calendário, das temperaturas e da auto-observação).

No final, a professora Ana explanou algumas doenças sexualmente transmissíveis, nomeadamente a gonorreia, a sífilis, a hepatite B e a SIDA e referiu que o preservativo além de ser um método contraceptivo é o único que nos protege das doenças sexualmente transmissíveis.

Para terminar, a professora Ana procedeu à leitura das questões/dúvidas escritas anonimamente pelos alunos no início da sessão e clarificou as que durante a sessão

possam não ter ficado esclarecidas tais como: “Nas raparigas acontece a menstruação e nos rapazes acontece alguma coisa?”; “Há raparigas que não têm a menstruação por causa de problemas, também pode acontecer aos homens não produzirem espermatozóides?”; “Porque é que os adultos nos dizem para termos cuidado com a sexualidade?”; “No ato sexual quando se faz a penetração causa dor?”. Importa salientar que nas folhas entregues à professora Ana não constavam apenas dúvidas ou questões mas sim comentários tais como “Eu acho que este tema é interessante, pois podemos saber mais sobre o nosso corpo e compreender os porquês” ou “Este tema que estamos a estudar é muito interessante pois ajuda-nos a perceber mais sobre a sexualidade”.

De acordo com as respostas aos questionários sobre a sessão dinamizada pela Prof. Doutora Ana Torres (Apêndice IV), esta, apesar de ter centrado em si a exposição das questões abordadas, foi bastante esclarecedora e interessante. Destaca-se positivamente o facto da professora Ana à medida que ia abordado os assuntos planeados ter feito a ligação à temática “reprodução no ser humano”, uma vez que assim os alunos perceberam que a sessão não era descontextualizada dos assuntos que temos vindo a abordar na sala de aula. Os alunos mostraram-se bastante desinibidos, foram tomando notas no documento entregue inicialmente pela professora estagiária e tiraram as suas dúvidas, aparentemente sem preconceitos. Além disso, relativamente às aulas iniciais sobre esta temática, perante algumas imagens, mostraram maturidade nas suas reações, pois não surgiram piadas nem o riso habitual, em parte por este assunto já ter vindo a ser abordado há algumas aulas.

Sessão 3 - Reprodução nas Plantas

A sessão “reprodução nas plantas” realizou-se no dia 24 de abril de 2014, das 12 horas às 13 horas e 30 minutos, na aula de Ciências Naturais e foi dinamizada pela Prof. Doutora Helena Silva, professora de Biologia na Universidade de Aveiro e responsável pelo laboratório de botânica no mesmo estabelecimento de ensino.

Para a sessão, tanto a professora estagiária como a Prof. Doutora Helena Silva, levaram exemplares de plantas existentes na escola e no seu espaço envolvente, nomeadamente musgos, fetos, pinheiros mansos, choupos e plantas com flor, por exemplo sardinheiras, azálias, coroas de rei, azedas e malmequeres.

Após uma breve apresentação, feita pela professora estagiária, da Prof. Doutora Helena Silva, referindo que era professora na Universidade de Aveiro e responsável

pelo laboratório de botânica da mesma instituição, a própria optou por se dar a conhecer aos alunos. Referiu que era professora de biologia há bastantes anos e que a sua área de estudo/investigação e interesse é a das plantas. Posteriormente, para contextualizar a temática, e uma vez que esta foi a primeira aula de abordagem da mesma, começou por questionar os alunos no sentido de os levar a referir a importância destas para a vida na terra, os quais prontamente deram respostas como “as plantas produzem oxigénio”; “as plantas são fundamentais para alimentação de humanos e até mesmo de outros seres vivos”; “as plantas são utilizadas com fins medicinais”. Posto isto, e recorrendo à temática abordada nas aulas anteriores (reprodução no ser humano), questionou os alunos sobre a importância da reprodução para a espécie humana e seguidamente sobre a importância da reprodução para as plantas. Os alunos responderam que tanto a reprodução no ser humano como nas plantas é fulcral para que ambas as espécies não se extingam.

Seguidamente, a Prof. Doutora Helena Silva, realizou uma breve síntese oral do começo na vida na terra, referindo que esta teve início numa espécie que denominamos popularmente por algas e revelando que algumas espécies de plantas que inicialmente viviam na água, obtiveram meios para se adaptarem à vida na Terra. Ademais, e para começar por mostrar e abordar o tipo de reprodução nos musgos e nos fetos, mencionou que algumas plantas têm alturas maiores que outras devido ao facto de umas possuírem vasos condutores (podendo chegar a alturas elevadas) e outras que não. Começou por mostrar os exemplares de musgos colhidos, explicando aos alunos que se trata de uma espécie que está dependente da água para se reproduzir, daí que sejam encontradas em locais húmidos. Para introduzir as noções de reprodução sexuada e assexuada, a professora Helena, questionou os alunos sobre qual o tipo de reprodução na espécie humana, ao qual responderam que era sexuada pois envolvia dois seres de sexos diferentes. A partir desta resposta, revelou que as plantas são capazes de se reproduzir de forma assexuada e sexuada. Através dos exemplares de musgos, explicou que esta espécie se reproduz sexuadamente por esporos e mostrou a cápsula no interior da qual se formam os mesmos, mencionando que estes se libertam quando são maduros e que, por ação do vento e da água, se dispersam e germinam dando origem a uma nova planta.

No seguimento das plantas que se reproduzem por esporos mostraram-se os exemplares dos fetos colhidos na escola e de alguns exemplares secos do herbário da Universidade de Aveiro e explicou-se aos alunos que na página inferior das folhas se apresentam os soros que são conjuntos de esporângios onde se formam os esporos, que

tal como nos musgos, quando estão maduros são libertados e dispersados pelo vento e pela água.

Importa salientar que quando mostrava os exemplares colhidos a professora estagiária, simultaneamente, foi passando os *slides* do *PowerPoint* (Apêndice I) onde constavam fotografias do meio onde se encontra (vive) a planta na escola, para que os alunos o identificassem, e outras focadas na planta em si. Aqui, denotou-se a surpresa dos alunos quando se aperceberam que todos os exemplares mostrados se encontravam tão próximos de si.

De seguida, a professora Helena passou para as plantas coníferas (pinheiros e cedros) e explicou o modo de reprodução (sexuada) das mesmas, ou seja por sementes. Mostrou, recorrendo aos exemplares colhidos, os órgãos reprodutores masculinos e femininos (pinhas) e revelou que no órgão masculino são produzidos os grãos de pólen que, neste caso, por ação do vento, vão ser transportados para o órgão feminino e aí se dá a fecundação. Após a fecundação as escamas endurecidas (carpelo) abrem e libertam a semente. Uma vez que a pinha dos exemplares recolhidos ainda estava fechada, a professora Helena, trouxe uma já aberta para que os alunos pudessem observar o pinhão.

Posto isto, abordou-se a reprodução das plantas com flor e a professora Helena começou por mostrar a denominada “Coroa de Rei”, uma vez que nesta planta é possível observar bastante bem à vista desarmada os órgãos florais. Os alunos rapidamente foram referindo os nomes dos constituintes dos órgãos sexuais masculinos e femininos, sem que fosse necessária a intervenção da professora. A partir daqui, abordou-se o processo de polinização, referindo-se que para além do vento, os insetos e outros animais são também agentes polinizadores, daí que as plantas utilizem estratégias como serem atraentes para os insetos, de forma a terem um “serviço de entrega” dos seus grãos de pólen. Neste contexto, a professora Helena mostrou rapidamente imagens de orquídeas (presentes no livro “Flora Ibérica”) que se assemelham a insetos precisamente para que estes recolham os seus grãos de pólen. Ademais, explicou-se o processo de frutificação recorrendo ainda ao exemplar da planta Coroa de Rei.

Por fim, passaram-se os restantes *slides* das plantas com flor e em simultâneo mostravam-se aos alunos os exemplares colhidos. Recorrendo a uma fotografia presente no *PowerPoint* de um dente-de-leão e ainda de uma espécie de trigo, abordou-se a questão da disseminação das sementes, revelando que esta se faz através do transporte das sementes para longe das plantas que lhes deram origem, por ação do vento, da água,

ou dos animais. A professora revelou que por exemplo as sementes do exemplar levado da espécie de trigo podem ser transportada pelos animais, uma vez que estas se prendem facilmente à sua pelagem.

No final, todos os exemplares e materiais, nomeadamente a lupa, foram passados pelos alunos, para que estes pudessem, desta vez de mais perto, visualizar os mesmos. Importa salientar ainda que a professora Helena atribuiu aos alunos o trabalho de casa de assistirem aos filmes “A história de uma abelha” e “A vida de inseto” para, na próxima aula, revelarem à professora estagiária quais as morais subjacentes às histórias contadas nos filmes.

Em concordância com as respostas dos alunos ao questionário sobre a sessão em questão, permitiu o esclarecimento de algumas dúvidas relacionadas com esta temática. Ademais, a possibilidade dada aos alunos de observarem e tocarem nos exemplares, segundo os mesmos questionários, constituiu o momento preferido dos alunos.

Sessão 4 - Microrganismos

A sessão “microrganismos” realizou-se no dia 8 de maio de 2014, das 12 horas às 13 horas e 30 minutos, na aula de Ciências Naturais e foi dinamizada pelo Professor Doutor António Correia, professor catedrático de microbiologia na Universidade de Aveiro.

Após uma breve apresentação, feita pela professora estagiária, do Professor Doutor António Correia, referindo que era professor de microbiologia na Universidade de Aveiro e que iria proporcionar uma sessão sobre os microrganismos, o próprio optou também por se apresentar. Posto isto, por forma a contextualizar a temática, e uma vez que esta foi a primeira aula de abordagem da mesma, começou por questionar os alunos no sentido de os levar a referir nomes de microrganismos. Os alunos responderam fungos, bactérias e vírus por serem as palavras presentes no *slide* do *PowerPoint* que estava projetado. Perante estas respostas o professor perguntou aos alunos o que eram bactérias e que doenças conheciam provocadas por estes microrganismos. Os alunos mencionaram a amigdalite, a cárie dentária e a tuberculose. O professor acrescentou outras como, tétano e meningite e explicou que as bactérias são microrganismos unicelulares que se podem encontrar na água, no solo, noutros seres vivos e no corpo humano.

No seguimento de uma intervenção de um aluno que referiu que o bolor era um microrganismo e que era utilizado para “fazer remédios” o professor abordou os antibióticos. Questionou os alunos sobre o que leva o ser Humano a tomar antibióticos e os mesmos responderam as doenças, nomeadamente amigdalite. A partir daqui mencionou que Fleming, em 1929, descobriu a penicilina (produzida por um fungo), ou seja, o primeiro antibiótico originário do primeiro antibiograma. Depois, através dos dois exemplares dos antibiogramas que mostrou aos alunos, o professor explicou que estes são um ensaio que mede a susceptibilidade ou resistência de uma bactéria aos antibióticos. Acrescentou que é nas caixas de Petri (onde estavam os antibiogramas) que se cultivam os microorganismos que acabam por ganhar uma dimensão perceptível à vista desarmada (colónias). Explicou que com o auxílio de um instrumento que se denomina ansa de repicagem (aqui mostrou este instrumento aos alunos), se recolhe uma amostra, por exemplo da água da ria de Aveiro, que é posteriormente espalhada pela caixa de Petri que já possui um meio de cultura (semelhante à gelatina que o ser humano come), rico em nutrientes necessários para o desenvolvimento dos microorganismos e antibióticos. A partir daqui explicou que quanto maior for a quantidade de antibiótico, maior é a inibição das bactérias ou fungos. Aqui surgiu uma questão por parte de um aluno nomeadamente “sem nutrientes as bactérias ou fungos podem continuar a sobreviver?”, à qual o professor respondeu que existem bactérias ou fungos que sobrevivem com mais facilidade que outras.

Seguidamente, o professor António perguntou o que estes sabiam sobre fungos e surgiram respostas como: “são coisas pequenas”, “são cogumelos”, “existem fungos nas unhas”, “o pé de atleta é um fungo”. A partir destas respostas, o professor realizou um esquema no quadro onde escreveu as designações comuns atribuídas aos fungos nomeadamente cogumelos, bolores e leveduras. Através do esquema o professor mencionou que cogumelos e bolores todos os alunos já tinham visualizado e recorreu a uma imagem projetada para referir que o bolor tem forma de filamentos. Relativamente às leveduras o professor perguntou aos alunos se já tinham ouvido alguma vez essa designação. Os alunos reponderam que já tinham ouvido no contexto da cozedura do pão ou de um bolo e na produção da cerveja. Aqui, o professor revelou que as primeiras leveduras descobertas estavam associadas a processos fermentativos.

Posteriormente, abordaram-se os protozoários. O professor voltou a questionar os alunos no sentido de os levar a referir se sabiam algo sobre estes microrganismos. Uma vez que os alunos não se manifestaram, o professor explicou que os protozoários

são células individuais, mais complexas e maiores do que as bactérias e capazes de se alimentar como os animais pois ingerem.

Antes da passagem para a abordagem dos vírus, o professor António optou por fazer uma breve sistematização das aprendizagens visadas até então, referindo que as bactérias, os fungos e os protozoários são microrganismos, passíveis de serem observados ao microscópio ótico, que se multiplicam e reproduzem e, por isso, são considerados seres vivos. A partir daqui explicou que ao contrário dos microrganismos abordados anteriormente, os vírus são partículas muito pequenas que só são passíveis de serem observadas ao microscópio eletrónico. Além disso, referiu que uma partícula de um vírus não é capaz de se dividir sozinha, precisa de células para se reproduzir, daí que existam vírus de bactérias, protozoários, humanos, entre outros. Neste seguimento, explanou que os vírus não são considerados seres vivos precisamente por não terem a capacidade de se reproduzir sozinhos, como os microrganismos abordados anteriormente. Posto isto, perguntou aos alunos que doenças conheciam causadas por vírus, os quais prontamente responderam “a SIDA”, “a raiva”, “a gripe”, “a varicela” e o “sarampo”. Na abordagem dos vírus surgiram algumas questões por parte dos alunos como “Como se contra-ataca os vírus?” e “Há alguma forma de prevenir os vírus?”. À primeira questão o professor esclareceu a aluna referindo que é possível contra-atacar o vírus através do repouso e bebendo líquidos e à segunda o professor respondeu que a forma mais eficaz para prevenir o vírus é a vacinação.

Por fim, os exemplares de antibiogramas, bactérias e fungos trazidos pelo professor nas caixas de Petri foram passados pelos alunos, para que estes pudessem, desta vez de mais perto, visualizar os mesmos. Importa salientar que neste momento o professor António, a professora cooperante e as professoras estagiárias foram circulando pelas mesas esclarecendo dúvidas e auxiliando na passagem dos exemplares.

No final, o professor António fez uma preparação de um fungo para que os alunos visualisassem no microscópio ótico. Em grupos de 6 elementos, os alunos foram, um de cada vez, visualizando, ao microscópio, a preparação. Enquanto isso, os restantes alunos foram respondendo a um questionário (Apêndice III), elaborado pela professora estagiária e investigadora, sobre a sessão em questão.

A sessão dinamizada pelo Professor Doutor António Correia foi muito enriquecedora. Destaca-se positivamente o facto do professor, apesar dos receios iniciais relacionados com a faixa etária da turma (a qual não está habituado a contactar frequentemente), ter sido bastante cativante e explícito. De acordo com as respostas dos

alunos ao questionário sobre a sessão, os assuntos abordados foram explicados com clareza e pormenor. Segundo o mesmo questionário, a sessão foi bastante clara a nível conceptual para os alunos, no sentido em que permitiu esclarecer muitas dúvidas relacionadas com esta temática. Além disso, segundo o que referiram oralmente a possibilidade de observarem os exemplares dos microrganismos nas caixas de Petri e a preparação do fungo ao microscópio ótico, constitui o momento preferido dos alunos.

Apêndice III - Fichas de registo dos alunos

➤ Sessão 1 – Suporte Básico de Vida

Sessão Suporte Básico de Vida – 6 de março de 2014
Registo, durante a sessão, o que acho relevante:
Com esta sessão aprendi que...

➤ Sessão 2 – Reprodução no Ser Humano



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

FICHA DE REGISTOS

Ciências Naturais 6º Ano

Nome: _____ Data: _____

Sessão sobre reprodução no ser humano

Durante a sessão, registo o que acho relevante:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Depois da sessão:

Quais os temas abordados na sessão sobre educação sexual?

O que gostaste de aprender?

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a guide for handwriting or typing. The paper itself is a clean, off-white color.

96

Apêndice IV - Questionários de autoavaliação das sessões

- Sessão 1 - Suporte Básico de Vida e 2 – Reprodução no Ser Humano
- Sessão 3 - Reprodução das Plantas
- Sessão 4 – Microrganismos

➤ Sessão 1 - Suporte Básico de Vida e 2 – Reprodução no Ser Humano



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

QUESTIONÁRIO

Ciências Naturais 6º Ano

Sessão Reprodução no Ser Humano

1. Em que área da ciência trabalha a Prof. Doutora Ana Torres, que dinamizou a última sessão?

2. Qual a importância que atribuis à participação da Prof. Doutora Ana Torres na sala de aula?

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

5. Também tiveste oportunidade de assistir à sessão sobre “Suporte Básico de Vida” com o Dr. José António. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

➤ Sessão 3 – Reprodução das Plantas



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

QUESTIONÁRIO

Ciências Naturais 6º Ano

Sessão sobre a Reprodução nas plantas

1. Em que área da ciência trabalha a Prof. Doutora Helena Silva, que dinamizou a última sessão?

2. Qual a importância que atribuis à participação da Prof. Doutora Helena Silva na aula de Ciências para a tua aprendizagem em Ciências?

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

5. Qual a importância que atribuis, para a tua aprendizagem em ciências e para a tua formação, à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

➤ Sessão 4 – Microrganismos



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

QUESTIONÁRIO

Ciências Naturais 6º Ano

Sessão Microrganismos

1. Em que área da ciência trabalha a Professor Doutor António Correia, que dinamizou a última sessão?

2. Qual a importância que atribuis à participação da Prof. Doutor António Correia na aula de Ciências para a tua aprendizagem em Ciências?

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

5. Qual a importância que atribuis, para a tua aprendizagem em ciências e para a tua formação, à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Apêndice V – Convite aos cientistas

- Convite à Prof. Doutora Ana Torres
- Convite à Prof. Doutora Helena Silva
- Convite ao Professor Doutor António Correia

Convite à Prof. Doutora Ana Torres

Exmo. Sra. Professora Anabela Pereira,

Sou estudante do último ano do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico da Universidade de Aveiro, estando a realizar o Relatório Final no âmbito da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sob a orientação do Prof. Doutor Rui Vieira.

Na minha investigação pretendo averiguar os contributos da comunidade científica na mudança das conceções dos alunos do 6.º ano de escolaridade sobre tópicos CTS. Para tal, procurarei dinamizar um conjunto de sessões que envolvam a ida da comunidade científica à turma de Ciências Naturais da EB 2/3 Escola João Afonso de Aveiro, onde me encontro a realizar a Prática Pedagógica. Uma vez que a investigação será implementada no âmbito do ensino das Ciências e numa turma do 6.º ano de escolaridade, pretende-se que os cientistas convidados, abordem assuntos adequados aos conteúdos curriculares do programa em vigor e às metas de aprendizagem definidas para o período de intervenção na planificação anual para o ano letivo 2013/2014 da disciplina de Ciências Naturais.

Neste contexto, sendo uma das temáticas planificadas para o período da minha intervenção a reprodução no ser humano e uma vez que V.Ex^a pertence à equipa de psicólogos clínicos que lidera a Linha da Universidade de Aveiro, muito agradecia uma intervenção sua na turma em causa, com foco, por exemplo na educação sexual. De acordo com a sua disponibilidade, a intervenção poderá decorrer nos dias 1 ou 3 de abril do presente ano.

Na expectativa de uma resposta afirmativa, despeço-me apresentando os meus melhores cumprimentos.

Atenciosamente,

Mónica Seabra

Convite à Prof. Doutora Helena Silva

Exmo. Sra. Professora Helena Silva,

Sou estudante do último ano do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico da Universidade de Aveiro, estando a realizar o Relatório Final no âmbito da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sob a orientação do Prof. Doutor Rui Vieira.

Na minha investigação pretendo averiguar os contributos da comunidade científica na mudança das conceções dos alunos do 6.º ano de escolaridade sobre tópicos CTS. Para tal, procurarei dinamizar um conjunto de sessões que envolvam a ida da comunidade científica à turma de Ciências Naturais da EB 2/3 Escola João Afonso de Aveiro, onde me encontro a realizar a Prática Pedagógica. Uma vez que a investigação será implementada no âmbito do ensino das Ciências e numa turma do 6.º ano de escolaridade, pretende-se que os cientistas convidados, abordem assuntos adequados aos conteúdos curriculares do programa em vigor e às metas de aprendizagem definidas para o período de intervenção na planificação anual para o ano letivo 2013/2014 da disciplina de Ciências Naturais.

Neste contexto, sendo uma das temáticas planificadas para o período da minha intervenção a reprodução nas plantas e uma vez que V.Ex^a é responsável pelo laboratório de botânica da Universidade de Aveiro, muito agradecia uma intervenção sua na turma em causa, com foco, na reprodução das plantas. De acordo com a sua disponibilidade, a intervenção poderá decorrer no dia 24 de abril do presente ano.

Na expectativa de uma resposta afirmativa, despeço-me apresentando os meus melhores cumprimentos.

Atenciosamente,

Mónica Seabra

Convite ao Professor Doutor António Correia

Exmo. Sr. Professor Doutor António Correia,

Sou estudante do último ano do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico da Universidade de Aveiro, estando a realizar o Relatório Final no âmbito da educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), sob a orientação do Prof. Doutor Rui Vieira.

Na minha investigação pretendo averiguar os contributos da comunidade científica na mudança das conceções dos alunos do 6.º ano de escolaridade sobre tópicos CTS. Para tal, procurarei dinamizar um conjunto de sessões que envolvam a ida da comunidade científica à turma de Ciências Naturais da EB 2/3 Escola João Afonso de Aveiro, onde me encontro a realizar a Prática Pedagógica. Uma vez que a investigação será implementada no âmbito do ensino das Ciências e numa turma do 6.º ano de escolaridade, pretende-se que os cientistas convidados, abordem assuntos adequados aos conteúdos curriculares do programa em vigor e às metas de aprendizagem definidas para o período de intervenção na planificação anual para o ano letivo 2013/2014 da disciplina de Ciências Naturais.

Neste contexto, sendo uma das temáticas planificadas para o período da intervenção os micróbios e uma vez que V.Ex^a é professor de microbiologia na Universidade de Aveiro, muito agradecia uma intervenção sua na turma em causa, com foco, no antibiograma. De acordo com a sua disponibilidade, a intervenção poderá decorrer nos dias 8 ou 15 de maio do presente ano.

Na expectativa de uma resposta afirmativa, despeço-me apresentando os meus melhores cumprimentos.

Atenciosamente,

Mónica Seabra

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Academia das Ciências. (2001). *Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea*. Lisboa: Verbo.
- ✓ Acevedo-Díaz (2006). Modelos de Relaciones entre Ciencia e Tecnología: Un Análisis Social e Histórico. *Revista Eureka*, 3(2), 198-219.
- ✓ Acevedo-Díaz, J. (2001) Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes. *Sala de Lectura CTS+I de la OEI*. Obtido de: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo.htm>
- ✓ Acevedo-Díaz, J., Vázquez-Alonso, A., Manassero-Mas, M. (2002). Evaluación de actitudes y creencias CTS: diferencias entre alumnos y profesores. *Revista de Educación*. 328, 355-382. Obtido de: <http://www.oei.es/salactsi/acevedo14.htm>
- ✓ Acevedo-Díaz, J., Vázquez-Alonso, A., Manassero-Mas, M., Acevedo-Romero, P. (2003) Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 353-376. Obtido de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_9.pdf
- ✓ Acevedo-Díaz, J., Vázquez-Alonso, A., Manassero-Mas, M., Acevedo-Romero, P. (2002). Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el cuestionario de opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 2. Obtido de: <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/varios1.htm>
- ✓ Agrupamento de Escolas de Aveiro (2013/2017). *Projecto Educativo de Agrupamento*. Aveiro: Agrupamento de Escolas de Aveiro (texto policopiado).
- ✓ Aikenhead, G. (2009). *Educação Científica para todos*. Mangualde: Edições Pedagogo
- ✓ Bardin, L. (2000). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- ✓ Bisquerra, R. (1996). *Metodos de investigacion educativa: guia pratica*. Barcelona: Ceac.

- ✓ Buldu, M. (2006). Young children's perceptions of scientists: a preliminary study. *Educational Research*, 48 (1), 121-132.

- ✓ Canavarro, J. (2000). *O que se pensa sobre a ciência*. Coimbra: Quarteto Editora

- ✓ Chen, J. e Cowie, B. (2013). Scientists Talking To Students Through Videos. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12 (2), 445-465.

- ✓ Colin, J; Stringer, J. e Kerr, C. (2013). *The inGenious Code: schoool – industry collaboration*. Bélgica: European Schoolnet.

- ✓ Coutinho, C. (2005). Percursos da investigação em Tecnologia Educativa em Portugal – uma abordagem temática e metodológica a publicações científicas (1985- 2000). Braga: Universidade do Minho - Instituto de Educação e Psicologia.

- ✓ Coutinho, C. (2014). *Metodologias de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina.

- ✓ Espada, W. (2007). The Role of the Scientific Community in School Science Education. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 32 (8), 510-515. Obtido de: <http://www.scielo.org.ve/pdf/inci/v32n8/art05.pdf>

- ✓ Fallon, G. (2013). Forging School-Scientits Partenerships: A Case of Easier Said than Done?. *Journal of Science Education and Technology*, 22 (6), 858-876.

- ✓ Freebody, P. (2004). *Qualitative Research in Education – Interaction and Practice*. London: SAGE Publications.

- ✓ Ghiglione, R. & Matalon, B. (1997). *O Inquérito – Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora.

- ✓ Jarvis, T. e Rennie, L. (2000). *Helping Primary Children Understanding Science and Technology. Practical, Oral and co-operative activities*. Leicester: SCICentre.

✓ Latorre, A. (2003). *La investigación-acción – Conocer y cambiar lá práctica educativa*. Barcelona: Editorial GRAÓ.

✓ Mansour, N. (2007). Challenges to STS Education: Implications of Science Teacher Education. *Bulletin Of Science, Technology & Society*, 27 (6), 482-497. Obtido de: <http://bst.sagepub.com/cgi/content/abstract/27/6/482>

✓ Mansour, N. (2013). Consistencies and Inconsistencies Between Science Teachers' Beliefs and Practices. *International Journal of Science Education International Journal of Science Education*, 35 (7), 1-47. Obtido de <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09500693.2012.743196>

✓ Martins, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 28-39. Obtido de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_2.pdf

✓ Martins, I. P. (2011). Ciência e Cidadania: perspectivas de educação em ciências. In Leite, L., Afonso, A., Dourado, L., Vilaça, T, Morgado, S. & Almeida, S. (Org.). *Actas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências: Educação em Ciências para o trabalho, o Lazer e a Cidadania* (p. 21-31). Braga: Universidade do Minho. Obtido de: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/15965?mode=full>

✓ Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: ME/DGIDC. Obtido de: http://sitio.dgdc.min-edu.pt/experimentais/Paginas/Recursos_Didacticos.aspx

✓ McKeon, F. (2001). What is it like being a scientist? *Primary Science Review*, 9 (69), 9-12.

✓ ME/DGIDC (2013). *Metas Curriculares de Ciências Naturais do Ensino Básico*. Obtido de: <http://dge.mec.pt/metascurriculares/index.php?s=directorio&pid=22>

✓ ME/DGIDC (2013). *Programa de Ciências Naturais do Ensino Básico*. Obtido de: <http://dge.mec.pt/metascurriculares/index.php?s=directorio&pid=22>

✓ Nunes, R. (1996). *Construção de um instrumento para detecção dos pontos de vista dos alunos do 2.º ciclo de escolaridade sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)*. Dissertação de mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa

✓ Palacios, E., Galbarte, J., Cerezo, J., Luján, J., Gondillo, M., Osorio, C., Valdés, C. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: Imprime.

✓ Pardal, L. e Correia, E. (1995). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.

✓ Pardal, L. e Lopes, E. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social*. Porto: Areal Editores.

✓ Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

✓ Peruzzi, H., Tomazello, M. (1999). O que pensam os estudantes sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade: A influência do processo escolar. *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Valinhos: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Obtido de: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A21.pdf>

✓ Powell, J. & Anderson, R. (2002) Changing teachers' practice: curriculum materials and science education reform in the USA, *Studies in Science Education*, 37 (1), 107-135. Obtido de: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03057260208560179>.

✓ Reis, P., Rodrigues, S., Santos, F. (2006) Concepções sobre os cientistas em alunos do 1.º ciclo do Ensino Básico: “Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5 (1), 51-74. Obtido de: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4618/1/Concepcoes-sobre-os-cientistas-em->

alunos-do-1-ciclo-do-Ensino-Basico-Pocoas-maquinas-monstros-invencoes-e-outras-coisas-malucas.pdf

✓ Ribeiro, F. (2012). *Abordagem de questões socio-científicas controversas no 1º CEB*. Relatório de Estágio. Aveiro: Universidade de Aveiro. Obtido de: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/10377/1/dissertação.pdf>

✓ Sá, J. e Varela, P. (2004). *Crianças Aprendem a Pensar Ciências – Uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.

✓ Santos, W. (2007). Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, 1 (número especial), 1-12. Obtido de: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/149/120>

✓ Silva, A., Gomes, D., Rocha, J., Rocha, A., e Martins, I. (2004). As fibras têxteis: recursos didáticos de orientação CTS para o primeiro ciclo do Ensino Básico. In I. P. Martins, F. Paixão, e R. M. Vieira. *Perspectivas Ciência-Tecnologia- Sociedade na inovação da educação em Ciências*, (pp. 257-261). Aveiro: Universidade de Aveiro.

✓ Solbes, J., Vilches, A. (2002). Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (2), 80-91. Obtido de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_3.pdf

✓ Souza, F. N., Costa, A. P., & Moreira, A. (2010). WebQDA – Software de Apoio à Análise Qualitativa. In Rocha, A., Sexto, C.F., Reis L.P. & Cota, M.P. (Ed.) *Atas da 5ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI2010)*, pp. 293-298, publicadas pela Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação. Santiago de Compostela, Espanha, 16 a 19 de Junho.

✓ Torres, A. (2012). *Desenvolvimento de courseware com orientação CTS para o Ensino Básico*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro. Obtido de <http://hdl.handle.net/10773/7810>

✓ Vieira e Tenreiro-Vieira. (2005). *Estratégias de ensino/aprendizagem: o questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Instituto Piaget.

✓ Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro. Obtido de: <http://ria.ua.pt/bitstream/10773/1458/1/2005001712.pdf>

✓ Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C. e Martins, I. (2011). *A Educação em Ciências com Orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Lisboa: Areal Editores.

✓ Yager, R. E. (2007). STS Requires Changes in Teaching. *Bulletin of Science Technology Society*, 27 (5), 386-390.

ANEXOS

QUESTIONÁRIO

- Apresentam-se a seguir várias questões sobre Ciência e Tecnologia e a sua relação com a sociedade.
- Para cada questão lê atentamente todas as afirmações. A seguir dá-nos a tua resposta indicando o que é que tu pensas e assinala com uma cruz na folha de respostas a letra correspondente.
- Para cada uma das questões indicadas escolhe apenas um das afirmações (A, B, C, D, E, F, G ou H).

Obrigada pela tua colaboração.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

10111 – Definir Ciência é difícil, porque a Ciência engloba muitas coisas.

Mas, para ti, a Ciência é, principalmente:

A – A procura do que ainda não se sabe, a descoberta de coisas novas e a compreensão do funcionamento do Universo.

B – A realização de experiências e a explicação do que acontece para resolver problemas do dia a dia.

C – Um conjunto de pessoas, chamadas cientistas, que têm ideias e técnicas na procura de novos conhecimentos.

D – A invenção e a utilização dos conhecimentos para tornar o Mundo um lugar melhor para se viver.

E – Uma disciplina onde se estuda todo o tipo de seres vivos e de seres não vivos.

F – Um conjunto de conhecimento sobre a Natureza, que resulta de um trabalho de investigação envolvendo o método experimental para a recolha de dados.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

10211 – Definir Tecnologia é difícil, porque a Tecnologia engloba muitas coisas.

Mas, para ti, a Tecnologia é, principalmente:

A – Muito semelhante à Ciência.

B – As coisas, e os instrumentos que o Homem utiliza (tais como: o martelo, a máquina de escrever, o telefone, a varinha mágica, o material para computador, o porta moedas electrónico) que servem para facilitar a vida às pessoas.

C – Os mais modernos electrodomésticos, úteis para o nosso dia-a-dia, e outras coisas (como robots, a TV, o fax, as antenas parabólicas, os computadores, etc) contribuindo para o progresso da sociedade.

D – Um conjunto de ideias e técnicas para criar coisas (o avião e o foguetão) ou para resolver problemas do dia-a-dia.

E – A aplicação dos conhecimentos por meio de pessoas, organizações e máquinas para fazer novos produtos (como o automóvel) para ir ao encontro das necessidades do Homem.

F – A utilização dos conhecimentos da Ciência para produzir coisas novas.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

10311 – A Ciência e a Tecnologia estão relacionadas uma com a outra. Mas, para ti:

A – A Ciência é mais importante que a Tecnologia, porque ela descobre, estuda e explica a Terra e as coisas que nela vivem, como, por exemplo, os animais, as plantas.

B – A Ciência é menos importante que a Tecnologia. Sem Tecnologia não tínhamos computadores, que se usam no campo da Ciência; nem microscópios para ver e estudar os micróbios. MAS a Ciência também pode ajudar a Tecnologia a evoluir.

C – A Tecnologia é mais importante que a Ciência, porque fornece instrumentos e técnicas que estão na base de todo o avanço da Ciência.

D – A tecnologia é menos importante que a Ciência, porque utiliza os conhecimentos da Ciência para melhorar a vida das pessoas. MAS A Tecnologia também pode ajudar a Ciência a evoluir.

E – São ambas importantes. A Ciência estuda os materiais para a Tecnologia. Mas para sabermos os segredos da Natureza tem que se evoluir com a Tecnologia.

F – Nenhuma é mais importante que a outra, embora tenham a ver com o nosso dia-a-dia.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas **uma** delas.

20111 – As descobertas científicas e tecnológicas influenciam na medicina, na agricultura, na indústria, e ainda noutras atividades humanas. Os resultados destas descobertas podem ajudar a resolver os problemas da população.

Mas, na tua opinião:

A – Podem ajudar. Sem descobertas na agricultura nós não teríamos alimentos. As descobertas científicas e tecnológicas colaboram para o nosso bem estar.

B – Podem ajudar a resolver alguns problemas da população. Sem descobertas na medicina as pessoas com doenças muito graves não podiam ser tratadas.

C – Podem ajudar a resolver estes problemas da sociedade. Para isso usam novas ideias da Ciência e novas invenções da Tecnologia.

D – Podem ajudar a resolver só alguns problemas. Muitas das descobertas podem ter efeitos perigosos como por exemplo o mau uso de certos medicamentos.

E – Não ajudam, porque muitas das descobertas provocam sérios prejuízos ambientais.

F – Não ajudam. Muitas descobertas na indústria podem trazer graves prejuízos. Os seres vivos são os mais afetados por causa dos produtos químicos que vão para a atmosfera, para os rios e para o mar.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

20211 – Com o aumento da população mundial muitas pessoas não têm alimentos suficientes. Para ti, quem deve decidir quanto à produção, conservação e distribuição dos alimentos.

A – A população, porque as decisões afetam todos. MAS os cientistas e os especialistas deverão ser consultados.

B – O governo de cada país. Tratar primeiro as pessoas pobres e depois a evolução do país; estas pessoas poderiam contribuir para a evolução do seu próprio país. MAS os cientistas e os especialistas deverão ser consultado.

C – Os cientistas e os especialistas, porque eles têm mais conhecimento e experiência o que lhes permite uma melhor compreensão desses problemas.

D – Os cientistas e os especialistas: quanto aos processos e técnicas de produção os cientistas, quanto à conservação os especialistas, finalmente quanto à distribuição os especialistas. MAS o público deve ser informado.

E – As instituições sociais e outros grupos de pessoas devem fazer campanhas para ajudar a população a ter melhores condições de vida.

F – Todos, isto é, os cientistas, os especialistas, e o público, porque as decisões a tomar afetam a sociedade.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

20221 – O desenvolvimento da indústria tem contribuído para o aumento da poluição.

Para ti, quem deve decidir sobre o controlo da poluição:

A – A população porque todos somos afetados pela poluição. MAS deve ser ouvida a opinião do cientistas e dos especialistas.

B – Os cientistas e especialistas. Os cientistas analisam o tipo de poluição e os especialistas recolhem a poluição e transformam-na usando técnicas especiais.

C – Os cientistas e os especialistas, porque eles têm mais conhecimento e experiência. MAS as pessoas devem ser informadas e consultadas.

D – O governo, porque tem o poder de intervir no controlo da poluição resultante do funcionamento das fábricas. MAS os cientistas e os especialistas devem dar a sua opinião.

E – A população, porque a poluição é prejudicial à saúde, por isso, deve preocupar-se com ela.

F – Todos, cientistas, especialistas e pelas pessoas informadas, porque a poluição afeta toda a sociedade.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

30111 – As pessoas (cidadãos) podem controlar o desenvolvimento tecnológico (por exemplo, a produção de rádios, de ‘walkman’, de patins, de ‘skates’).

Mas, para ti o controlo:

A – Pode ser feito pelas pessoas. Se estas não comprarem esse produto, quando posto no mercado para venda, acaba-se com o desenvolvimento tecnológico desse produto.

B – Pode ser feito pelas pessoas. Se acharem que a produção diminui a qualidade de vida podem protestar através dos jornais, pela TV, pelas revistas e pela rádio.

C – Pode ser feito pelas pessoas ao impedirem o fabrico de produtos.

D – Pode ser feito pelos cidadãos, que têm poder, quando elegem o governo. É o governo que dá dinheiro para o avanço tecnológico.

E – Não pode ser feito pelas pessoas, porque estão impedidas de o fazer pelos que têm poder.

F – Não pode ser feito pelas pessoas, porque elas não têm conhecimentos suficientes para fazer o controlo da Tecnologia.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

40111 – Os cientistas devem ser considerados responsáveis pelo bem e pelo mal que pode resultar das suas descobertas.

Mas, na tua opinião:

A – Os cientistas devem ser considerados responsáveis, porque uma descoberta pode ser usada para ambos os fins o bom e o mau. Os cientistas devem promover o bom uso e evitar o mau uso.

B – Os cientistas devem ser considerados responsáveis, porque faz parte do trabalho deles assegurar que não vem nenhum mal das suas descobertas. A Ciência não pode causar nenhum mal.

C – Os cientistas devem ter o cuidado de verificar se os produtos não são prejudiciais, antes de começarem a ser vendidos. A Ciência deve causar mais bem do que mal.

D – Os cientistas como toda a gente, devem ser responsáveis pelas suas ações.

E – Os cientistas não devem ser considerados responsáveis pelo mau uso do produto das descobertas, mas sim as pessoas que os utilizam.

F – Os cientistas não devem ser considerados responsáveis pelos resultados, porque o seu trabalho é somente fazer descobertas. Se não investigarem a Ciência não evolui.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

40211 – Quando os cientistas fazem uma nova descoberta devem comunicá-la à população. Mas, na tua opinião:

A – Os cientistas devem comunicar o que descobriram, para a população saber o que há de novo e poder beneficiar disso.

B – Os cientistas devem comunicar, porque a população pode estar interessada em aprender coisas sobre as novas descobertas aumentando assim o seu conhecimento.

C – Os cientistas devem comunicar para que a população esteja informada como é gasto o “dinheiro público” na Ciência.

D – Os cientistas devem comunicar, porque o povo tem o direito de estar informado e de saber quais são os efeitos futuros (benéficos ou prejudiciais) da nova descoberta.

E – Os cientistas não devem comunicar, porque muitas vezes não têm a certeza se o resultado do seu trabalho tem efeitos prejudiciais.

F – Os cientistas não devem comunicar, porque a maior parte da população não tem conhecimentos científicos suficientes para compreender o que os cientistas dizem.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Lê atentamente todas as afirmações (A, B, C, D, ... , H) e escolhe apenas uma delas.

50111 – Os conhecimentos sobre Ciência e sobre Tecnologia podem ser adquiridos por vários meios, mas especialmente na escola ou através dos programas de televisão, pelos jornais, pelas revistas, etc. Para ti, adquires uma ideia mais correta de Ciência e de Tecnologia:

A – Na escola, porque nas aulas o professor explica passo a passo, assuntos de Ciência e de Tecnologia.

B – Na TV, porque usa imagens com movimento que ajudam a perceber melhor a Ciência e a Tecnologia.

C – Nos media (isto é, na televisão, nos jornais, nas revistas, etc.) porque divulgam mais as novas tecnologias. Na escola aprende-se mais coisas sobre Ciência.

D – Nos media (isto é, na televisão, nos jornais, nas revistas, etc.) porque mostram mais as coisas da Ciência. Na escola aprende-se mais as coisas da Tecnologia.

E – Tanto na escola como nos media. Os media (a televisão, os jornais, as revistas, etc.) porque divulgam mais as novas descobertas da Ciência e da Tecnologia. Na escola aprende-se mais os conhecimentos que ajudam a perceber essas descobertas.

F – Nem os media mostram bem o que é a Ciência e a Tecnologia nem a escola. Os media, porque exageram alguns aspetos. Na escola só se aprende coisas de Ciência e de Tecnologia que não servem para utilizar no nosso dia-a-dia.

G – Não sei responder.

H – Nenhuma destas afirmações está de acordo com o que eu penso.

Anexo II – Folha de respostas do VOSTS

Folha de Respostas

Assinala a tua identificação com uma cruz nos quadrados respetivos.

Género:

Rapaz ☐

☐ Rapariga

Idade: ____ anos

Código _____
(não preencher)

- Apresentam-se a seguir várias questões sobre Ciência e Tecnologia e a sua relação com a sociedade.
- Para cada questão lê atentamente todas as afirmações. A seguir dá-nos a tua resposta indicando o que é que tu pensas e assinala com uma cruz na folha de respostas a letra correspondente.
- Para cada uma das questões indicadas escolhe apenas um das afirmações (A, B, C, D, E, F, G ou H).

Item	Alternativa de resposta
10111	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
10211	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
10311	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
20111	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
20211	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
20221	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
30111	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
40111	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
40211	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H
50111	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E <input type="radio"/> F <input type="radio"/> G <input type="radio"/> H

Anexo III – Alguns exemplares dos registos escritos dos alunos

- Sessão 1 - Suporte Básico de Vida
- Sessão 2 - Reprodução no Ser Humano

➤ Sessão 1 – Suporte Básico de vida

Sessão Suporte Básico de Vida – 6 de março

Registo, durante a sessão, o que acho relevante:

Kalambos fornece o suporte básico de vida e que devemos ligar o 112 em caso de emergência.

12- na vida. Devemos saber sempre a medida do local
onde está a ocorrer o acidente.

Amoção INEM permite aos médicos chegar mais rápido ao local.

Todas as ambulâncias têm de estar devidamente equipadas para socorrer as pessoas.

A emergência médica começa em cada um de nós.

Quando alguém tem de vomitar viramos a pessoa de lado, esticamos-lhe o pescoço e o braço direito tem de fazer um ângulo de 90°. Se a pessoa estiver desmaiada temos de esperar 10 segundos para ver se ela respira.

Com esta sessão aprendi que...

Q112 é o número da vida. Quando ligamos para ele, para pedir ajuda, temos de saber sempre a morada do local onde está a ocorrer a situação.

A emergência médica começa em cada um de nós;

① INEM tem muitos meios de chegar ao local da vítima como por exemplo

metas, carros, ambulâncias, helicópteros, submarinos, etc. Sempre que vimos alguma dessas viaturas devemos desviar-nos pois essa têm de ir a alta velocidade, devido a estar a salvar a vida de alguém.

Todas as ambulâncias estão devidamente equipadas para poderem socorrer a vida das pessoas. Quando alguém se sente mal, respira, mas está inconsciente, temos de virar a pessoa de lado, esticamos-lhe o pescoço e o seu braço direito tem de fazer um ângulo de 90° .

Se a pessoa estiver desmaiada, temos de esperar 10 segundos para o recuperar. Logo a seguir vemos a pulsação e ligamos para o INEM.

Temos de dar 30 contrações (100 por minuto) e logo a seguir soprarmos na máscara 2 vezes com um intervalo de 1 segundo, repetimos isto até a pessoa ficar reanimada.

Sessão Suporte Básico de Vida – 6 de março

2014

Registo, durante a sessão, o que acho relevante:

Conceitos: (Cadeia de Sobrevivência)

- Comunicar ao 112 → ligar -1
- Suportar → Início de SBV-2
- Restabelecer → Desfibrilhação -3
- Estabilizar → SAV-4

SBV → Suporte Básico de Vida

Europa → 112 → N.º da Vida

CIAP → Centro de ajuda para intoxicação

PLS → Posição Lateral de Segurança

- Saber a morada e o estado do doente 1- Explicar o acontecimento
- Se nos engasgarmos devemos tossir, bater nas costas, e apertar a barriga
- Se tivermos inconscientes devemos colocarmos de lado.

N.º: 5 (palmadas), 90º (ângulo da perna), 10 seg. (tempo para ver se respira), 30 (n.º de compressões), 2 (n.º de ventilações), 100 (compressões por minuto), 1º (1 seg.)

Com esta sessão aprendi que...

- Para salvar uma vida é preciso mais que os Bombeiros ou o INEM, é necessário alguém que os contacte. O salvamento começa na pessoa que liga. Ela é muito importante.
- A Cadeia de Sobrevivência é muito importante. Se seguirmos todos os passos pela ordem correta podemos salvar uma pessoa.
- O n.º para o qual devemos ligar em caso de emergência é o **112**!
- Quando ligamos para o 112 é conveniente termos ao lado do telefone a morada da casa onde estamos, para que a ajuda seja imediata. Também devemos manter a calma e responder às perguntas de uma forma simples.
- Se uma pessoa se engasgar, nós devemos incentivá-la a tossir, se não ter resultado devemos dar 5 "palmadas" de baixo para cima e de seguida devemos apertar e impulsionar a barriga para cima.
- No caso de vítima se encontrar inconsciente e respirar deve ser colocada na posição lateral de segurança. (PLS)
- Noutra situação em que a vítima se encontra inconsciente, que não respira nem tenha pulso, deve-se fazer 30 compressões seguidas de 2 ventilações até que uma ambulância chegue.

Sessão Suporte Básico de Vida – 6 de março

Registro, durante a sessão, o que acho relevante:

- Aprendermos os números importantes para a vida (112, 15, 90, 2, 10, 3 0600)
- Como devemos agir em caso de emergência e a sua importância.
- A importância do Inem.
- Onde começa a emergência médica.
- Como devemos atuar em caso de engasgue.
- Como se faz a manobra de Airles.
- Como nos socorremos quando estamos sozinhos.
- Conhecer os primeiros socorros.
- Qual a ação que devemos ter quando alguém está inanimado.
- A posição que devemos colocar uma pessoa inanimado.
- O comportamento que devemos ter.
- Suporte básico de vida.
- Suportar, comunicar, restabelecer e estabilizar.

Com esta sessão aprendi que temos números muito importantes para a minha sobrevivência como as pessoas que nos rodeiam, e que nem sempre é preciso ligarmos para o número de emergência 112, pois existem problemas que podemos resolver em casa ou no local onde estamos. Como por exemplo: em caso de engasgue - temos de incentivá-lo a tossir se mesmo assim não resultar damos cinco palmadas nas costas de baixo para cima. Se não estiver a resultar também poderemos fazer a manobra de Airles, mas se por acaso estivermos sozinhos como devemos fazer.

Também aprendemos a importância do Inem. Aprendemos que o socorro começa sempre em nós. E os números mais importantes para a vida.

Também aprendemos que se vimos alguém inanimado - primeiro devemos ver se reage, depois se respira, de seguida chamar o Inem, e depois começar a fazer compressões.

Com esta sessão aprendi que se houver uma pessoa bêbada ou incoerente o que devemos fazer.

Se vimos alguém em que o seu estado de saúde não está normal como nos devemos comportar e como devemos agir.

E qual é o suporte de vida e a sua cadeia: Suportar, comunicar, restabelecer e estabilizar.

Sessão Suporte Básico de Vida – 6 de março

Registro, durante a sessão, o que acho relevante:

- Passos importantes para ligar ao 112: ^{saber} dados pessoais
- Em cada casa ao pé do telefone ter um papel com morada e nº de telefone
- Comunicar de forma simples e clara
- O 112 é gratuito
- Manter a calma
- Dar as informações necessárias
- Importância dos primeiros socorros

Com esta sessão aprendi que... é importante saber os dados pessoais como o nº de telefone, a localidade, idade da vítima, etc. e no caso de terceirizadas em casa ao pé do telefone ter os dados pessoais por escrito.

Ao ligar para o 112 devemos ser específicos e claros com o que nos perguntam e manter a calma. O nº do 112 é grátis e se os primeiros socorros não chegarem começamos a fazer massagens cardíacas e respiração boca a boca até o paciente reanimar ou chegar os primeiros socorros.


Sessão Suporte Básico de Vida – 6 de março

Registro, durante a sessão, o que acho relevante:

- O 112 é o n° da nossa vida e para podermos ligar a esse n° precisamos de saber a morada onde nos situamos e o nosso n° de telefone.
- É importante saber os 1º socorros (saber como socorrer uma pessoa que está a engasgar-se).

Com esta sessão aprendi que... só devemos ligar ao 112 em caso de emergência, ou seja, não é certo brincar com as autoridades. Também me ensinaram como ajudar alguma pessoa quando esta estiver inconsciente ou a engasgar-se, como também aprendi a saber as informações que devo e dar quando ligo a 112.

➤ Sessão 2 – Reprodução no Ser Humano

 <p>AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933</p> <p>Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro</p> <p>ANO LETIVO 2013 / 2014</p>	<p>FICHA DE TRABALHO</p> <p>Ciências Naturais 6º Ano</p>
---	--

Nome: Lucas Data: 27/3/2014

Sessão sobre reprodução no ser humano

Durante a sessão, registo o que acho relevante:

Maneira de pensar diferente (Gapariga ou rapaz).
Sexualidade é uma realidade global e também uma espécie de energia e que nos influencia de diversas formas.
O Sexo deve ser um elo de completa satisfação entre duas pessoas.
A nossa sexualidade tem de ter alguns cuidados.
Devemos estar preparados psicologicamente e fisicamente para ter uma sexualidade segura e com saúde.

Depois da sessão:

Quais os temas abordados na sessão sobre educação sexual?

A sexualidade, o acto sexual, formas de evitar a gravidez, o sexo seguro, devemos sentir-nos preparados e como, ...

O que gostaste de aprender?

Que nos devemos sentir bem com a nossa sexualidade e que esta deve ser saudável.

A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, pois esclareceremos muitas dúvidas,
e assim poderemos perceber melhor o
que acontece à massa volta.

Imagina que tens de contar a um amigo o que aprendeste nesta sessão. O que lhe dirias?

A sexualidade é um conjunto de características físicas e psicológicas determinadas pelo sexo e/ou pelos caracteres sexuais.

Também aprendi que nos devemos sentir bem com a nossa sexualidade, e assim, de tudo sentirmo-nos preparados, tanto fisicamente como psicologicamente.

O acto sexual deve ser seguro e devemos

lembrar-nos que tem consequências, como a gravidez ou a transmissão de doenças tais como a "Sida". Há várias formas de evitar a gravidez, mas se ela acontecer implicar muitas responsabilidades, o que na atualidade significa o cuidado de uma criança. É importante sabermos que tipos de doenças são transmissíveis através desse ato, como é o caso de "SIDA", esta consiste na destruição das defesas imunitárias e significa (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida).

Também aprendemos que as pessoas não falam muito deste assunto, porque esta função envolve "prazer" (as pessoas sentam-se desconfortáveis e com uma certa vergonha).

Nome: _____

Data: 27/03/2014

Sessão sobre reprodução no ser humano

Durante a sessão, registo o que acho relevante:

A sexualidade constitui uma dimensão importante em todos os seres humanos. Dimensões integrantes da sexualidade: biológica, psico-afetiva, comunicativa, ética, socio-cultural e política.

A sexualidade não é a mesma coisa que sexo. Quando temos uma relação com alguém, temos de ^{ter} saúde sexual. Não somos um ser sexual.

O sexo deve ser um elo de completa satisfação entre duas pessoas afetivas, que dele emergirão despreocupadas, felizes e desejosas de o reforçarem no tempo.

É impossível atingir sexo de alta qualidade sem amor e nem dar algo de si.

Dimensões do comportamento sexual: cognitiva; afetiva e fisiológica.

Temos de viver a sexualidade de forma consciente e responsável.

É difícil promover a Saúde Sexual, uma vez que a maioria das pessoas não entende e não gosta da ideia por a considerar ligada ao prazer.

Depois da sessão:

Quais os temas abordados na sessão sobre educação sexual?

As dimensões integrantes da sexualidade; como termos uma boa saúde sexual; o que é o sexo; dimensões do comportamento sexual; como viver a nossa sexualidade.

O que gostaste de aprender?

Gostei mais da parte em que a senhora nos falou nos cuidados a ter, porque para mim tudo o que fazemos, temos de ter certos cuidados.

A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque podemos tirar as nossas dúvidas, com muita naturalidade.

Imagina que tens de contar a um amigo o que aprendeste nesta sessão. O que lhe dirias?

A sexualidade constitui uma dimensão importante em todos nós.

As dimensões integrantes da sexualidade são: biológica, psico-afetiva, comunicativa, ética, social-cultural e política.

A sexualidade não é a mesma coisa que sexo.

Quando temos uma relação com alguém temos de ter saúde sexual.

O ser vivo é um ser sexualizado e, ou seja, dois sexos opostos dão origem a um novo ser.

O sexo deve ser um momento de completa satisfação entre duas pessoas que gostam uma da outra e que dele emergirão despreocupadas, felizes e energizadas de o reforçarem no tempo.

É impossível obter sexo de alta qualidade sem amor e sem dar um pouco de si.

As dimensões do comportamento sexual são a nível cognitiva (imaginação), afetiva e fisiológica.

Temos de viver a nossa vida sexual de forma responsável e consciente.

Para promover a saúde sexual é necessário dar-mos um pouco de nós, pois neste momento as pessoas não têm cuidados suficientes para fazer sexo. Temos de ensiná-las.



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO - 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

FICHA DE TRABALHO

Ciências Naturais 6º Ano

Nome: João de Jesus Lopes Data: 1/abril/2014

Sessão sobre reprodução no ser humano

Durante a sessão, registo o que acho relevante:

sexualidade ≠ sexo

O sexo é um elo

Compartimento sexual:

• é destutivo para nós/^{ou} para os outros;

• não pode ser dirigido para um parceiro;

• exclui a estimulação dos órgãos sexuais primários;

• está inapropriadamente associada com culpa e ansiedade;

• o que é compulsivo.

Depois da sessão:

Quais os temas abordados na sessão sobre educação sexual?

A sexualidade

O que gostaste de aprender?

Tudo

A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque durante a sessão as dúvidas foram respondidas e esclarecidas.

Imagina que tens de contar a um amigo o que aprendeste nesta sessão. O que lhe dirias?

Que a sexualidade é diferente do sexo e o sexo é um elo e que existe alguns compartimentos e riscos sexuais que podem ser destutivo para nós e para os outros e não pode ser dirigido a um parceiro; exclui a estimulação dos órgãos sexuais primários e está inapropriadamente associada com culpa e ansiedade e é compulsivo.

Nome _____

Data: 27/03/2014

Sessão sobre reprodução no ser humano

Durante a sessão, registo o que acho relevante:

- A sexualidade normal é quando nos sentimos bem para com a outra pessoa não sendo-nos obrigados a estar com ela ou ter relações sexuais com ela
- A sexualidade anormal é quando não queremos ter relações sexuais com outro indivíduo, mas estamos a ser obrigados, por exemplo.
- Importância de estarmos devidamente preparados para viver consciente e responsabilmente a nossa sexualidade, quando estamos preparados psicologicamente e fisicamente
- Perturbação das consequências das relações sexuais, por exemplo: doenças transmitidas, ser pai/mãe indesejadamente...
- Quando sentimo-nos preparados para ter relações sexuais devemos fazê-lo de forma segura
- Durante os atos sexuais há várias fases tanto nos homens como nas mulheres
- Para tentar evitar doenças sexualmente transmitidas pode-se utilizar os preservativos e gravidez pode-se utilizar pilulas (nas mulheres), e ainda para não ter filhos nos homens a v e nas mulheres a laqueação

Depois da sessão:

Quais os temas abordados na sessão sobre educação sexual?

O que é a sexualidade normal e anormal, o comportamento, preparação, segurança e as doenças que nos podem ser transmitidas.

O que gostaste de aprender?

Gostei de aprender tudo em geral, pois tudo foi e é importante.

A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque com esta sessão explicou tudo em pormenor para todos perceberem o que é a sexualidade e muito mais sobre este tema.

Imagina que tens de contar a um amigo o que aprendeste nesta sessão. O que lhe dirias?

Dizia: - Na sessão sobre a sexualidade aprendi o que é a própria sexualidade que envolve as consequências para a nossa saúde como doenças transmissíveis, infeções e gravidez; também aprendi o que é a sexualidade normal que é quando nos sentimos bem para com a outra pessoa sem sermos obrigados a estar com ela e o que é a sexualidade anormal (o contrário) é quando não nos sentimos bem para com outra pessoa, é quando não queremos ter

relações sexuais com outro indivíduo, mas estamos a ser obrigados; aprendi que devemos estar preparados psicologicamente e fisicamente para viver consciente e responsável com a nossa sexualidade; ainda aprendi que para evitar doenças sexualmente transmitidas pode-se utilizar preservativos; não esquecer que quando nos sentimos preparados para ter relações sexuais devemos fazê-lo de forma segura.



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO - 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

FICHA DE TRABALHO

Ciências Naturais 6º Ano

Nome: _____

Data: 27/03/2014

Sessão sobre reprodução no ser humano

Durante a sessão, registo o que acho relevante:

O que é a sexualidade, A saúde sexual, comportamento sexual.

* Podemos ter consequências, como engravidar, ter doenças (como a sída) e sermos rejeitados. sexualidade e a droga, educação sexual e para não haver doenças pode-se tomar preservativos para além de não se poder haver riscos na mesma. Temos muito cuidado com a SIDA, pois não se apanta só relações corporais como também caímos e apanhamos sangue de outras pessoas que possam ter sída.

Depois da sessão:

Quais os temas abordados na sessão sobre educação sexual?

Doenças transmissíveis, o comportamento sexual, A sexualidade e segurança.

O que gostaste de aprender?

Gostei de aprender a sexualidade e doenças transmissíveis.

A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque já sei mais sobre a sexualidade, ou seja, consigo perceber as coisas.

Imagina que tens de contar a um amigo o que aprendeste nesta sessão. O que lhe dirias?

Eu diria: A sessão foi muito interessante e esclarecedora. Aprendemos as doenças transmissíveis, ou seja, por exemplo a sída que não apanhamos por relações sexuais como se caímos e apanhamos sangue de outra pessoa que tenha sída. o comportamento sexual, a sexualidade, ou seja, envolve as consequências de fazerem relações sexuais a sexualidade e a droga, educação sexual e isto, a sexualidade e a segurança. Também aprendemos uma coisa que para mim

é importante, que é é melhor estarmos com
alguém que gostamos do que alguém que não
gostamos, porque assim não nos sentimos
confortáveis seguros.

Gostei muito de fazer uma atividade em
era a pares e as nossas mãos tinham um
encontro.

Anexo IV – Alguns exemplares dos questionários de autoavaliação das sessões
preenchidos pelos alunos

- Sessão 1 - Suporte Básico de Vida e 2 - Reprodução no Ser Humano
- Sessão 3 – Reprodução nas Plantas
- Sessão 4 - Microrganismos

➤ Sessão 1 – Suporte Básico de Vida e 2 – Reprodução no Ser Humano



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

FICHA DE TRABALHO

Ciências Naturais 6º Ano

Sessão sobre a Reprodução no ser humano

1. Em que área da ciência trabalha a Dra. Ana Torres, que dinamizou a última sessão?

A Dra. Ana Torres é uma psicóloga.

2. Qual a importância que atribuis à participação da Dra. Ana Torres na sala de aula?

A sessão que a Dra. Ana Torres organizou foi importante porque nos mostrou a importância da sexualidade.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque nos alertou para a importância e os cuidados a ter com a sexualidade.

4. Escreve:

- 4.1 O que mais gostaste na sessão.

Gostei de, no fim da sessão, a psicóloga Ana Torres ter lido e de ter respondido às perguntas que inicialmente fizemos.

- 4.2 O que menos gostaste na sessão.

Não gostei do teatro que fizemos porque foi um pouco vergenhoso.

5. Também tiveste oportunidade de assistir à sessão sobre “Suporte Básico de Vida” com o Dr. José António. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores.

Eu penso que é muito importante a dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas porque alertam-nos para os perigos, os cuidados e a importância de determinadas coisas que antes, para nós, eram muito simples.

Sessão sobre a Reprodução no ser humano

1. Em que área da ciência trabalha a Dra. Ana Torres, que dinamizou a última sessão?

Área da psicologia.

2. Qual a importância que atribuis à participação da Dra. Ana Torres na sala de aula?

É muito importante, pois a Dr. alertou-nos para os perigos e esclareceu-me grande parte das dúvidas que eu tinha.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, esclareceu-me as dúvidas que eu tinha em relação aos perigos nomeadamente as doenças: gonorréia e sífilis.

4. Escreve:

- 4.1 O que mais gostaste na sessão.

Da parte das doenças transmissíveis.

- 4.2 O que menos gostaste na sessão.

~~Não gostei~~ Acho que gostei de tudo, acho umas coisas mais importantes que outras mas no geral gostei da sessão.

5. Também tiveste oportunidade de assistir à sessão sobre “Suporte Básico de Vida” com o Dr. José António. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores.

É muito importante, pois sendo nós dados por médicos especializados torna-se diferente, pois têm mais experiência e outro tipo de equipamento. Aprendi com isto a salvar uma pessoa de engasgamento e de paragem cardíaca.

Sessão sobre a Reprodução no ser humano

1. Em que área da ciência trabalha a Dra. Ana Torres, que dinamizou a última sessão?

Psicóloga -> psicologia.

2. Qual a importância que atribuis à participação da Dra. Ana Torres na sala de aula?

Muito Boa, porque muitos pais não falam destas coisas à frente dos filhos e a Dra. Ana Torres veio avisar-nos destas coisas.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, já não tenho dúvidas nenhuma acerca deste assunto.

4. Escreve:

- 4.1 O que mais gostaste na sessão.

Eu gostei mais na sessão foi a parte em a Dra. Ana Torres falar das doenças que podem ser transmitidas.

- 4.2 O que menos gostaste na sessão.

Eu gostei de tudo, por isso eu não posso dizer nada do que não gostei.

5. Também tiveste oportunidade de assistir à sessão sobre “Suporte Básico de Vida” com o Dr. José António. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores.

Muito Importante pois não estamos só com os professores, e não nos abstermos só àquela pessoa.

Sessão sobre a Reprodução no ser humano

1. Em que área da ciência trabalha a Dra. Ana Torres, que dinamizou a última sessão?

A Dra. Ana Torres trabalha na área da ciência da sexualidade.

2. Qual a importância que atribuis à participação da Dra. Ana Torres na sala de aula?

Achei que a participação foi muito importante, pois as professoras não estão tanto especializadas neste campo e a Dra. Ana Torres trabalha com isto diariamente a sessão foi muito esclarecedora.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque conseguimos aprender coisas que nós ainda não conhecíamos ou dúvidas.

4. Escreve:

- 4.1 O que mais gostaste na sessão.

Eu gostei de aprender tudo em geral.

- 4.2 O que menos gostaste na sessão.

Não houve nada que não gostasse.

5. Também tiveste oportunidade de assistir à sessão sobre “Suporte Básico de Vida” com o Dr. José António. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores.

Podemos aprofundar coisas que nós não aprendemos na aula devido a não estar na planificação do ano letivo.

Sessão sobre a Reprodução no ser humano

1. Em que área da ciência trabalha a Dra. Ana Torres, que dinamizou a última sessão?

Psicologia.

2. Qual a importância que atribuis à participação da Dra. Ana Torres na sala de aula?

Uma psicóloga tem mais experiência para falar de determinados assuntos como a sexualidade.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque podemos tirar as nossas dúvidas à vontade.

4. Escreve:

- 4.1 O que mais gostaste na sessão.

Como cuidar da Saúde Sexual.

- 4.2 O que menos gostaste na sessão.

De saber que na sexualidade, quando não envolvemos com alguém, podemos ter doenças que nos levam à morte.

5. Também tiveste oportunidade de assistir à sessão sobre “Suporte Básico de Vida” com o Dr. José António. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores.

Começamos a saber mais ^{informação} sobre a nossa vida, exploramos com mais pormenor a matéria que nos é apresentada e é uma experiência nova que nos acompanha para o resto da vida.

➤ Sessão 3 – Reprodução nas Plantas



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

FICHA DE TRABALHO

Ciências Naturais 6º Ano

Sessão sobre a Reprodução nas plantas

1. Em que área da ciência trabalha a Prof. Doutora Helena Silva, que dinamizou a última sessão?

A Prof. Doutora Helena Silva trabalha na área da Biologia

2. Qual a importância que atribuis à participação da Prof. Doutora Helena Silva na aula de Ciências para a tua aprendizagem em Ciências?

Eu penso que foi muito importante a participação da Prof. Doutora Helena Silva na aula de ciências, porque transmitiu-me que me ajudaram a perceber melhor a reprodução das plantas, com e sem flor.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Foi, porque ao mesmo tempo que explicava a reprodução das plantas a Helena Silva teve o cuidado de trazer exemplares dessas plantas para as podermos observar e analisar os órgãos reprodutores, permitindo entender melhor a reprodução nas plantas e perceber conceitos importantes acerca da polinização das mesmas.

4.1 O que mais gostaste na sessão.

O que eu mais gostei na sessão, foi o facto de a Prof. Doutora Helena Silva ter trazido exemplares de plantas para as observarmos de perto ao mesmo tempo que os conhecimentos nos eram transmitidos.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Não houve nada que eu não tivesse gostado.

5. Qual a importância que atribuis, para a tua aprendizagem em ciências e para a tua formação, à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Eu penso que é muito importante a dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas, uma vez que com a experiência que adquiriram nos seus trabalhos, transmitem-nos conhecimentos específicos para além daqueles que nos são transmitidos nas escolas e desta forma ficamos mais enriquecidos. Por outro lado alertam-nos muitas vezes para determinadas situações perigosas e a forma como devemos proceder perante as mesmas.

Sessão sobre a Reprodução nas plantas

1. Em que área da ciência trabalha a Prof. Doutora Helena Silva, que dinamizou a última sessão?

Biologia.

➔ 2. Qual a importância que atribuis à participação da Prof. Doutora Helena Silva na aula de Ciências para a tua aprendizagem em Ciências?

A professora esclareceu-nos a temática que vamos abordar. Como é uma professora que trabalha especificamente naquela área sabe mais sobre este assunto.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque podemos tirar as nossas dúvidas e ter mais conhecimentos sobre a temática que abordamos.

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

Gostei de no final podermos observar as plantas à lupa.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Gostei de tudo, porque saber mais faz sempre bem.

5. Qual a importância que atribuis, para a tua aprendizagem em ciências e para a tua formação, à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

São pessoas de fora que trabalham especificamente numa área e nos sabem falar melhor sobre este assunto.

Sessão sobre a Reprodução nas plantas

1. Em que área da ciência trabalha a Prof. Doutora Helena Silva, que dinamizou a última sessão?

Trabalha na área de biologia.

2. Qual a importância que atribuis à participação da Prof. Doutora Helena Silva na aula de Ciências para a tua aprendizagem em Ciências?

Bastante importante, pois podemos observar vários exemplos.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, pois a professora explicava bem e também abordava outros assuntos que me esclareceram.

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

Observar os exemplos.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Não termos ido lá fora.

5. Qual a importância que atribuis, para a tua aprendizagem em ciências e para a tua formação, à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Acho muito importante, porque assim temos outras perspetivas das coisas e mais conhecimentos sobre cada assunto.

Sessão sobre a Reprodução nas plantas

1. Em que área da ciência trabalha a Prof. Doutora Helena Silva, que dinamizou a última sessão?

A Prof. Doutora Helena Silva trabalha na área de biologia na universidade de aveiro.

2. Qual a importância que atribuis à participação da Prof. Doutora Helena Silva na aula de Ciências para a tua aprendizagem em Ciências?

Acho que foi importante, porque com a Prof. Helena começamos uma matéria nova de uma forma interessante e diferente.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque tudo foi bem explicado.

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

O que mais gostei na sessão foi ter a oportunidade de poder observar as plantas à lupa que a Prof. Helena trouxe.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Não houve nada que menos gostei.

5. Qual a importância que atribuis, para a tua aprendizagem em ciências e para a tua formação, à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Penso que é importante, pois com estas sessões podemos perceber melhor a matéria e aprender mais coisas.

➤ Sessão 4 – Microrganismos



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AVEIRO – 160933

Escola EB 2/3 João Afonso de Aveiro

ANO LETIVO 2013 / 2014

FICHA DE TRABALHO

Ciências Naturais 6º Ano

Sessão sobre os Microrganismos

1. Em que área da ciência trabalha o Professor Doutor António Correia, que dinamizou a última sessão?

O Professor Doutor António Correia trabalha na área da Microbiologia.

2. Qual a importância que atribuis à participação do Professor Doutor António Correia na sala de aula?

Eu penso que foi muito importante o professor doutor António Correia ter participado na aula, porque aprendi com ele novos conceitos e fiquei a saber quais são os tipos de microrganismos que existem e como é que estes se desenvolvem.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

A sessão foi esclarecedora, porque o professor doutor António Correia, para além de explicar muito bem a matéria, teve o cuidado de trazer algumas amostras com bactérias, antidiários e fungos para as podermos analisar, permitindo desta forma perceber melhor os conceitos que ele tinha explicado.

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

O que mais gostei foi observar e falar através do microscópio ótico.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Não houve nada que eu não tivesse gostado.

5. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Eu acho que é muito importante a dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas, porque transmitem-nos conhecimentos provenientes da experiência do seu trabalho, para que possamos ficar mais enriquecidos e aprofundarmos o nosso conhecimento. Por vezes, alertam-nos também para certas situações perigosas e como devemos proceder nesses casos.

Sessão sobre os Microrganismos

1. Em que área da ciência trabalha o Professor Doutor António Correia, que dinamizou a última sessão?

O Professor Doutor António Correia trabalha na área da ciência sobre a microbiologia.

2. Qual a importância que atribuis à participação do Professor Doutor António Correia na sala de aula?

Atribuo uma grande importância, pois foi ele que nos explicou e dinamizou tudo e ainda esclareceu as nossas dúvidas.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque o Prof. Doutor António Correia explicou tudo ao pormenor.

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

De termos tido a oportunidade de podermos visualizar melhor os microrganismos e termos apreendido e visualizado como se via um microrganismo no telescópio.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Não houve nada que não gostasse.

5. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Penso que é bom termos essas sessões, pois assim temos contacto com diferentes pessoas que nos irão explicar as diferentes matérias de diferente formas e talvez possamos entender melhor do que numa aula normal.

Sessão sobre os Microrganismos

1. Em que área da ciência trabalha o Professor Doutor António Correia, que dinamizou a última sessão?

Microbiologia

2. Qual a importância que atribuis à participação do Professor Doutor António Correia na sala de aula?

É importante para sabermos o que nos faz mal e onde esses micróbios se situa e também às vezes é bom ter termos aulas dadas de outra maneira.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque o professor explicou tudo com clareza.

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

de ver no (microscópio) microscópio

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Gostei de tudo

5. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Acho que é muito bom para aprendizagem dos alunos haver diferentes pessoas a ensinarem a matéria em estudo de uma maneira (diferente) diferente do habitual

Sessão sobre os Microrganismos

1. Em que área da ciência trabalha o Professor Doutor António Correia, que dinamizou a última sessão?

O professor trabalha na área de biologia (microbiologia).

2. Qual a importância que atribuis à participação do Professor Doutor António Correia na sala de aula?

Atribuiu bastante importância, porque assim temos a oportunidade de aprender mais.

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, porque consegui esclarecer várias dúvidas.

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

Podermos observar os vários organismos ao microscópio.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

Nada.

5. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Muita importância, porque assim conseguimos várias visões sobre a mesma temática e aprender mais com isso.

Sessão sobre os Microrganismos

1. Em que área da ciência trabalha o Professor Doutor António Correia, que dinamizou a última sessão?

Na microbiologia

2. Qual a importância que atribuis à participação do Professor Doutor António Correia na sala de aula?

Dá muita importância

3. A sessão foi esclarecedora? Porquê?

Sim, pois foi explicada toda com muita clareza

4. Escreve:

4.1 O que mais gostaste na sessão.

De falarmos sobre os microrganismos, como os fungos, protozoários, bactérias e vírus.

4.2 O que menos gostaste na sessão.

De especificamente nada, eu gostei muito desta sessão.

5. Qual a importância que atribuis à dinamização de sessões na escola de elementos da comunidade de outras áreas (médicos, investigadores, ...) sem ser professores?

Grande, pois como digo sempre estas sessões esclarecem-nos melhor sobre outras áreas e dinamizações para aprendermos coisas novas e expandir o nosso vocabulário de aprendizagem